ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 1 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(1): 1-155 Janeiro-Março 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
-- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Editorial

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro apresenta aqui seu primeiro fascículo de 2010. Esta publicação contempla um momento valioso: a Rodriguésia completa agora 75 anos de existência.

Um aniversário que merece novidades. A primeira acontece pela criatividade e excelência de nosso Corpo Técnico. Uma nova formatação da revista é aqui apresentada; mantendo a idéia da carnaúba como marca da Revista. Buscamos uma evolução capaz de gerar pronta identidade visual a nossos manuscritos. Na capa, fazemos referência à Carnaúba, ao mesmo tempo que os trabalhos publicados ganham pronta visibilidade pela citação na contra-capa. Acreditamos que assim a mudança na aparência final dará maior visibilidade às publicações da Rodriguésia.

A segunda e muito importante novidade é a adoção de um sistema eletrônico de editoração de revistas – o SEER, o qual é distribuído gratuitamente através de uma inovadora iniciativa do IBICT. Após poucos meses do início da utilização deste sistema, podemos afirmar que o mesmo reduz drasticamente o período de avaliação dos manuscritos, como também dá ao corpo técnico da revista maior confiabilidade no processo editorial.

Em terceiro lugar citamos a afiliação da Rodriguésia à Associação Brasileira de Editores Científicos – ABEC. Esta afiliação proporcionou a instrumentalização do Corpo Editorial da Revista e também de sua equipe de Corpo Técnico. Através da participação em cursos e seminários específicos, é possível o contato com editores das mais diversas revistas nacionais voltadas para disseminação da informação científica, independente da área de especialização. Isso significa aprender como outros editores encaram e solucionam problemas e desafios durante a jornada editorial.

Com estas inovações ficamos mais próximos aos padrões internacionais de editoração, garantindo maior visibilidade da Revista na comunidade científica.

Entretanto, há ainda um último presente. Em se tratando da Rodriguésia, nada mais adequado do que comemorar esta data com uma publicação de valor. Apresentamos um fascículo especial dedicado à divulgação de dados inéditos que auxiliaram na confecção da Lista de Espécies da Flora do Brasil, um importante marco para a conservação de nossa flora.

Publicar trabalhos descritivos em qualquer área da botânica, sem a mínima tentativa de contextualização, é hoje muito difícil mesmo no cenário nacional. Isso porque, tal como autores e pesquisadores, as revistas científicas também sofrem pressão para elevar seus índices de citação e indexação. Como conseqüência, as revistas evitam trabalhos descritivos, por serem potencialmente pouco citados. É uma estranha medição de forças, onde a pesquisa descritiva e as revistas cientificas disputam, embora estejam aparentemente do mesmo lado! Assim, independente de quem tiver mais força, ninguém sai vencedor. Quem precisa vencer é o conhecimento e o maior alcance da ciência, para que ambos possam ajudar na conservação de nossas plantas.

Por isso a Rodriguésia tenta promover algo capaz de nos levar para além de uma descrição sucinta e justificável apenas *per se*. Isso foi parcialmente alcançado em diversos trabalhos deste fascículo, onde são fornecidas informações sobre estados de conservação, distribuição, fenologia, etc. Mas podemos ir além, estimulando que os autores discutam mais seus dados, experimentando-os com aspectos complementares como evolução, biogeografia, conservação e genética. Assim as informações descritivas têm mais força e embasamento; as revistas podem publicá-las sem receios e a Ciência Botânica se expande. Além de aprendermos novas ferramentas, também poderemos com isso unir autores de diferentes especialidades, em publicações inovadoras.

Este número foi editorado por mãos em diferentes instituições brasileiras, um exemplo de união. Agradecemos aos pesquisadores Dr. José Fernando Baumgratz (JBRJ/RJ) e Dr. Jefferson Prado (IBT/SP) por aceitar este desafio, bem como aos inúmeros revisores anônimos, que contribuíram assim, inestimavelmente, para a elaboração deste número especial.

Karen L.G. De Toni
Editora-chefe – Rodriguésia

André Mantovani
Editor-assistente – Rodriguésia

Apresentação

Em maio de 2010 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lança oficialmente, em versão eletrônica, a Lista das Espécies da Flora do Brasil, sob a coordenação do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e através do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). Nessa oportunidade, a revista Rodriguésia dedica esse número à publicação de 20 artigos e uma nota científica que abordam descrições de espécies novas e atualizações nomenclaturais de vários nomes de organismos da flora brasileira, com vistas à publicação de um livro sobre a referida lista. O esforço conjunto da comunidade botânica nacional e internacional na elaboração dessa lista representa uma importante contribuição ao conhecimento da riqueza dos ecossistemas brasileiros e consolida uma expressiva base de dados sobre plantas, fungos e algas de abrangência nacional.

A Lista de Espécies da Flora do Brasil, disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>, registra a ocorrência de mais de 41.000 espécies de plantas, fungos e algas, cujos nomes foram atestados por mais de 400 especialistas. Os temas tratados nos artigos desse volume e que abrangem todo o território nacional e todos os domínios fitogeográficos do país (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampas), contemplam a descrição de 39 espécies novas de plantas e fungos, 34 novas combinações, 20 novos sinônimos e 26 tipificações, além de restabelecimento de binômios, mudanças de *status* e reconhecimento de nomes supérfluos. Esses dados referem-se a 14 famílias de angiospermas, uma de samambaia e uma de fungo.

O Brasil abriga cerca de 10% de toda a diversidade biológica vegetal no mundo e o esforço para a compilação da referida lista revelou o quanto ainda se tem para conhecer sobre a flora do país, tanto de áreas localizadas próximas a centros urbanos, relativamente mais bem exploradas, quanto de outras mais interioranas e de difícil acesso.

A disputa entre o avanço do conhecimento e a destruição dos ecossistemas ainda tem se mostrado muito desigual. No Brasil, é notória a perda considerável de hábitats frente ao avanço desordenado de áreas urbanas e rurais, de atividades agropastoris, desmatamentos irregulares, exploração ilegal de madeira, entre outros. Nesse descompasso, há grande perda de biodiversidade, sem que espécies tenham sido documentadas ou mesmo descritas para a ciência. São necessários mais investimentos em pesquisas científicas para se promover novos avanços nos estudos taxonômicos e inventários florísticos. Essas ações não só fortalecerão as coleções de herbários, que documentam a riqueza de espécies e se constituem em ferramentas básicas para se elaborar listagens florísticas, como possibilitarão estabelecer parcerias e ações interdisciplinares eficazes e formar novos recursos humanos especializados e capacitados para vencer essa luta muito díspar.

Este ano de 2010 também é o ano comemorativo da biodiversidade. A conservação da diversidade biológica tem sido um tema prioritário em agendas científicas e políticas no mundo todo, principalmente entre os países signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Este tema tem se tornado cada vez mais frequente nas discussões políticas do país, com foco especial em potencial de recursos genéticos, inventários florísticos, conservação de espécies ameaçadas, estudos de monitoramento e áreas prioritárias para conservação.

Os estudos em biodiversidade têm crescido consideravelmente, frente ao apelo constante da comunidade mundial pela conservação da diversidade biológica, principalmente em relação às espécies ameaçadas de extinção. Nesse contexto, os artigos apresentados nesse volume constituem importantes produtos científicos dos especialistas para a divulgação atualizada da lista das espécies da flora brasileira, uma prioridade governamental para o conhecimento e conservação da biodiversidade. Essas informações inéditas são frutos de vários anos de pesquisas e investigações, que encontraram novos dados não só na natureza, mas também armazenados em inúmeras coleções de herbários. Certamente, esses dados representam uma pequena parcela do conhecimento que se tem guardado nesses acervos, pois muitos outros ainda precisam de confirmação ou mesmo de novas buscas na natureza ou em acervos de herbários, nacionais e do exterior, para serem publicados.

Os resultados apresentados mostram que a descoberta e a divulgação do conhecimento precisam estar em um compasso harmonioso e eficiente para a atualização da ciência. A dedicação permanente no estudo de floras certamente possibilitará outras publicações acerca de novas informações sobre a diversidade biológica no

Brasil. E essas publicações precisam ser efetivas e rápidas, pois podem contribuir na indicação de áreas prioritárias para conservação, bem como para o entendimento de alterações de hábitats e em padrões naturais da diversidade biológica quando associado a fatores abióticos e edáficos.

A dedicação dos especialistas na busca de novos conhecimentos ou mesmo na atualização de dados divulgados há mais de cem anos, é um trabalho diário e constante. O prosseguimento desse trabalho representa uma importante estratégia para que a Lista de Espécies da Flora do Brasil seja continuamente atualizada e aprimorada. Desse modo, estimular a realização de programas consistentes e contínuos para a formação de especialistas fortalecerá a ciência brasileira e mundial em benefício da sociedade e cujos herdeiros serão as próximas gerações.

José Fernando A. Baumgratz
Editor convidado
Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Jefferson Prado
Editor convidado
Instituto de Botânica
São Paulo – SP – Brasil

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Nota Científica / Short Communication

Rodriguésia 61(1): 001-011. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Novos táxons e combinações em *Viguiera* (Asteraceae - Heliantheae)[1]

New taxa and combinations in Viguiera *(Asteraceae - Heliantheae)*

Mara Angelina Galvão Magenta[2], *José Rubens Pirani*[3] & *Claudio Augusto Mondin*[4]

Resumo

O gênero *Viguiera* Kunthestá representado por 35 espécies no Brasil. O presente estudo apresenta quatro novas espécies e três novas combinações de *Viguiera* ocorrentes no país. São providos também comentários taxonômicos, informações fenológicas, distribuição geográfica, habitat de ocorrência e ilustrações das novas espécies.

Palavras-chave: Brasil, cerrado, Compositae, Helianthinae, *Rhysolepis*.

Abstract

The genus *Viguiera* Kunth is represented in Brazil by 35 species. Four new species and three new combinations of *Viguiera* in Brazil are presented. Taxonomic comments and information on phenology, geographic distribution, habitat, and illustrations are also provided for the new species.

Keywords: Brazil, "cerrado", Compositae, Helianthinae, *Rhysolepis*.

Introdução

Viguiera Kunth, um gênero de ocorrência exclusiva na região Neotropical, apresenta, em seu sentido amplo, a maior riqueza em espécies entre os representantes da subtribo Helianthinae (tribo Heliantheae, Asteraceae). A mais abrangente revisão do gênero foi feita por Blake (1918). Atualmente, há várias propostas de segregação de *Viguiera* em gêneros menores, com base em estudos moleculares (Schilling & Panero 2002).

Robinson & Moore (2004) propuseram a transferência das espécies de *Viguiera* da América do Sul para *Rhysolepis* S.F. Blake, com base em dados morfológicos. Este último exibe páleas do receptáculo (ao menos as periféricas das flores do disco) com base acentuadamente gibosa, transversalmente corrugadas e com ápice pungente, cipselas das flores da periferia do disco conspicuamente assimétricas, com carpopódio unilateral e pápus facilmente destacável, características compartilhadas com *Aldama* La Llave & Lex., também da América Central. Contudo, o estudo taxonômico das espécies de *Viguiera* ocorrentes no Brasil realizado por Magenta (2006) não sustenta a circunscrição proposta por Robinson & Moore (2004). Com base neste estudo as plantas da América do Sul, tradicionalmente incluídas em *Viguiera,* apresentam receptáculo com páleas naviculares, que envolvem apenas parcialmente a flor, com ápice agudo ou, às vezes, obtuso ou truncado, carpopódio bilateral assimétrico geralmente delgado e pápus persistente na grande maioria das espécies, incluindo todas as do Brasil. Isso constitui marcante contraste morfológico com a circunscrição de *Rhysolepis.* A análise filogenética baseada em caracteres morfológicos (Magenta 2006) não corrobora a nova circunscrição genérica proposta, já que *Rhysolepis* emergiu em um clado incluindo representantes do subgênero mexicano *Amphilepis* S.F. Blake e das espécies andinas da América do Sul ou, juntamente com *Aldama,* como grupo-irmão das *Viguiera* da América do Sul, além de espécies do gênero *Helianthus L.*. Por outro lado, a espécie típica do gênero, *V. dentata* (Cav.) Spreng., foi posicionada nessa análise filogenética em um clado basal, formado por plantas mexicanas como *Bahiopsis* Kellogg, *Hymenostephium* Benth, *V. cordifolia* A.Gray e *Simsia dombeyana* DC. Assim, os resultados desse estudo cladístico, embora preliminares, apontaram um

[1] Parte da tese de Doutorado da primeira autora, Universidade de São Paulo.

[2] Universidade Santa Cecília, Depto. Botânica, R. Oswaldo Cruz 277, Boqueirão, 11045-90, Santos, SP, Brasil.
[3] Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, R. do Matão, Trav. 14, 321, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil.
[4] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Depto. Biodiversidade e Ecologia, Av. Ipiranga, 6681, Prédio 12, 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.
Autor para correspondência: maramagenta@unisanta.br

provável polifiletismo de *Viguiera*, como atualmente circunscrito.

Além disso, estudos filogenéticos baseados em sequências de *cp*DNA (Schilling & Panero 1996) corroboram os resultados da análise citada, mostrando que os gêneros *Aldama* e *Rhysolepis* são estreitamente relacionados. A estreita relação com *Helianthus*, evidenciada nas análises, sugere que outras investigações mais aprofundadas são necessárias para elucidar o posicionamento filogenético das espécies sul-americanas desse grupo. No quadro atual, fica patente a improcedência de se acatar a proposta de incluir as espécies de *Viguiera* em *Rhysoplepis*. E, por isso, os táxons são tratados aqui de modo conservador.

Material e Métodos

O tratamento taxonômico de *Viguiera* no Brasil (Magenta 2006) foi baseado principalmente no estudo de exemplares dos seguintes herbários: A, BHCB, BM, BOTU, BR, C, CEN, CESJ, CETEC, CGMS, COR, CPAP, CTES, E, ESA, FUEL, GH, HAS, HASU, HEPH, HRB, HRCB, HUCS, HUEFS, HUEPG, HUFU, IBGE, ICN, IPA, K, LP, LPB, M, MA, MBM, MPUC, NY, P, PACA, PEL, R, RB, S, SGO, SMDB, SP, SPF, SPFR, SPSF, UB, UEC, UFG, UFLA, UFMT, UPF, US, VEN (Thiers 2009); e na observação de populações no campo. As siglas de todos os herbários que tiveram os materiais tipo examinados é seguida de um ponto de exclamação; aqueles materiais dos quais se avaliou imagens digitais têm a sigla de herbário seguida por *. Foi adotado o conceito taxonômico de espécie, no qual espécie é uma categoria que permite o agrupamento de indivíduos, sendo tratados como espécies os táxons que apresentam descontinuidade morfológica entre si (Stace 1980; Snaydon 1984). As novas combinações são baseadas na circunscrição de *Viguiera* segundo Blake (1918). A terminologia foi baseada em Radford *et al.* (1974), Weberling (1989), Barroso *et al.* (1991), Bremer (1994); Haris & Haris (2001) e Roque *et al.* (2009).

Resultados e Discurssão

Espécies novas

Viguiera knobiana Mondin & Magenta, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Toropi, estrada para Jari, 9.IV.2002, fl. e fr., *A. Knob & S. Bordignon 7163* (holótipo ICN!). Fig. 1

Viguiera anchusifolia (DC.) Baker *similis sed ab ea involucro biseriatis, foliis ovatis vel oblongo-ellipticis, indumento hispido in caulis, ramis, foliis, pedunculis et bracteis involucralibus differt.*

Subarbusto ereto, ca. 0,8 m alt., ramificado superiormente. Caule folhoso até o ápice, cilíndrico, estriado, híspido, indumento mais denso em direção ao ápice. Folhas simples, opostas ou subopostas, sésseis ou subsésseis; pecíolo ausente ou até ca. 0,1 cm compr.; lâminas 6–9 × 2,6–4,5 cm, levemente discolores, membranáceas ou papiráceas, ovais ou oblongo-elípticas, base arredondada, ápice agudo, margem inteira na metade inferior, paucisserrulada a paucisserreada na metade superior, híspidas, face abaxial pontuado-glandulosa; trinérveas acima da base, depois peninérveas. Capítulos radiados, solitários ou aos pares no ápice dos ramos, terminais e axilares; pedúnculos 2,5–7,5 cm compr., híspidos, ebracteados ou com uma bráctea linear-lanceolada, 0,5–1 cm compr. Invólucro hemisférico, 7–8 mm compr., ca. 10 mm diâm.; brácteas involucrais 2-seriadas, oblongo-lanceoladas, ápice caloso-mucronado, rígidas na base, membranáceas no ápice, quinquenérveas a multinérveas, as da série externa 6–7 × ca. 1,5 mm, densamente híspidas a vilosas e pontuado-glandulosas, as da série interna 7,5–9 × ca. 2 mm, dorso levemente estrigoso e pontuado-glanduloso, margem longamente ciliado-vilosa; receptáculo convexo, páleas 6,5–7,5 × ca. 2 mm, conduplicadas, carenadas, oblongo-lanceoladas, ápice acuminado ou mucronulado, margem denticulada no ápice, levemente estrigosas e pontuado-glandulosas na parte superior. Flores do raio em 1 série, neutras, ca. 8 por capítulo, corola 13–18 × 4–5 mm, amarela, liguliforme, tubo ca. 0,7 mm compr., limbo estreitamente elíptico ou estreitamente oblongo, ápice inteiro a tridentado, pontuado-glanduloso no tubo e na face abaxial do limbo; flores do disco ca. 40 por capítulo, corola 4–4,5 mm compr., amarela, tubulosa, tubo ca. 1 mm compr., pentadentadas, lacínias 1–1,3 mm compr., tubo e ápice das lacínias levemente estrigosos; anteras com tecas enegrecidas, apêndice triangular, pontuado-glanduloso, base aguda; estilete bífido, ápice dos ramos pubérulo. Cipselas 3,5–4 mm compr., obovóides, levemente comprimidas, seríceas, castanhas. Pápus formado por duas aristas paleáceas de 2,5–3 mm compr., escamas intermediárias 1–1,5 mm compr., livres entre si, ápice lacerado.

A espécie é conhecida somente pelo exemplar-tipo, não existindo outras coleções disponíveis nos herbários consultados.

Espécie endêmica da região central do Rio Grande do Sul, inserida no bioma Pampa, crescendo entre a vegetação arbustiva e em solos secos e pedregosos. Foi coletada com flores e frutos em abril.

Figura 1 – *Viguiera knobiana* Mondin & Magenta – a. ramo florido; b. folha basal; c. capítulo; d-e. brácteas involucrais; f. corola do raio; g. flor do disco; h. pálea; i. cipsela; j. anteras; k. ápice do estilete (*Knob & Bordignon 7163*).

Figure 1 – *Viguiera knobiana* Mondin & Magenta – a. flowering branch; b. basal leaf; c. capitulum; d-e. phyllaries; f. ray corolla; g. disc floret; h. palea; i. cypsela; j. anthers; k. style arms (*Knob & Bordignon 7163*).

O epíteto é uma homenagem ao botânico Alberto Knob, do Instituto Geobiológico La Salle, um dos coletores do tipo.

Ao que tudo indica, é extremamente rara na natureza, necessitando ter seu hábitat protegido para evitar que seja extinta. Trata-se de uma área pouco visitada por botânicos, havendo por isso poucos registros de plantas em herbários, além de ser explorada pela agropecuária, o que contribui para a destruição do hábitat natural.

Viguiera knobiana caracteriza-se, sobretudo, pelas folhas ovais e indumento híspido do caule, folhas, pedúnculo e brácteas involucrais. Diferencia-se de *V. anchusifolia* por esta apresentar número maior de séries de brácteas involucrais, folhas com lâmina lanceolada a estreitamente-oblonga e indumento estrigoso. Distingue-se de *V. squalida* S. Moore por esta apresentar capítulos com invólucro campanulado, brácteas involucrais tuberculadas na margem e na metade inferior e cipsela glabrescente, com aristas de porção basal gibosa. Apresenta semelhança também com *V. bakeriana* S.F. Blake, porém esta espécie apresenta invólucros maiores, com 12–20 mm de diâmetro, 10–12 (raramente 15–16) flores no raio e pela cipsela com indumento levemente estrigoso no ápice.

Viguiera meridionalis Magenta, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Soledade, 2.IV.1979, fl. e fr., *K. Hagelund s.n.* (holótipo ICN 12804!; fotografia do holótipo SPF!). Fig. 2

A Viguiera procumbens S.F.Blake *affinis, sed bracteis interioribus saepe longi-acuminatis et pappi aristis rigidulis carinatis cum squamulis lateralis unitis differt.*

Ervas perenes a subarbustos, ca. 1 m alt.; ramos aéreos eretos, cilíndricos a levemente tetragonais, estriados, esparsamente estrigosos, entrenós 0,5–4 cm compr.; sistema subterrâneo desconhecido. Folhas alternas, sésseis ou pecíolo 1–5 mm compr., viloso; lâmina 3–6 × 2–3 cm, oval, base arredondada a obtusa, às vezes levemente cuneada, ápice agudo a acuminado, mucronulado, porção distal, com margem irregularmente serreada, escabrosa, nervação acródroma suprabasal perfeita, 3 nervuras principais, face adaxial estrigosa (tricomas tectores 3-celulares com bossas inconspícuas, base cônica cercada por 2 séries de células), face abaxial híspida, nervuras estrigosas (tricomas tectores 3- ou 4-celulares, com bossas inconspícuas, base estreitamente cônica, cercada por uma série de células), com tricomas glandulares. Inflorescência botrióide ou tirsóide, 40–45 cm compr.; paracládios ascendentes, superiores terminando acima do capítulo terminal, estriados, vilosos, os de 1ª ordem 6–40 cm compr., os de 2ª ordem ca. 1,5 cm compr.; pedúnculo terminal ca. 3,5 cm compr.; brácteas foliáceas, alternas ou opostas, com tricomas glandulares curtamente pedicelados na face abaxial. Capítulos ca. 3 cm diâm., radiados, subtendidos por uma bractéola linear, 3–5 mm compr.; invólucro ca. 10 mm diâm., campanulado; brácteas involucrais reflexas na floração, 3 ou 4 séries, as da 1ª série 5–7 mm compr., lanceoladas a oval-lanceoladas, foliáceas em 3/4-superiores, coriáceas, face abaxial com base estriada, estrigosa, ápice agudo, mucronado, estrigiloso, cilioladas a ciliadas, nas demais séries lanceoladas ou oblongas com base estriada, ápice foliáceo, agudo a longamente acuminado, mucronado, estrigiloso, ciliadas; brácteas da 2ª série 7–8 mm compr., da 3ª e 4ª séries 8–9 mm compr.; receptáculo convexo, páleas 7–9 mm compr., oblongas, 6 ou 8 nervuras, carenadas, ápice agudo, escariosas, estrigilosas na porção superior externa. Flores do raio ca. 12, em 1 verticilo, corola ca. 10 × 4-5 mm, limbo oblongo, ápice curtamente 2-partido, glabro, nervuras ca. 10, esparsamente setosas, tubo ca. 1 mm compr., viloso; flores do disco, com corola 4,5–5 mm, compr. tubo ca. 8 mm compr., face externa com tubo, base, nervuras e lobos estrigilosos; anteras de base curtamente sagitada, terminando um pouco acima ou na base do colar filetal; estilete com espessamento suprabasal largamente fusiforme, estilopódio 0,08–0,1 × 0,16–0,20 mm. Cipselas 3,5–4 mm compr., obovóides, levemente trigonais, estriadas, seríceas a setosas, carpopódio espesso; pápus amarelado 2-aristado, aristas desiguais, firmes, unidas às escamas laterais, a menor 1–1,5 mm compr., a maior 1,5–3 mm compr., estreitamente triangulares, com carena estrigilosa, escamas 4–6 pares, 0,5–1 mm compr., unidas na base ou até próximo ao ápice lacerado.

Conhecida apenas pelo material-tipo, coletado com flores senis e frutos. Parece ser extremamente rara, ou é possível que esteja extinta, pois não foi encontrada durante as quatro expedições efetuadas naquela região do Rio Grande do Sul.

Espécie morfologicamente semelhante a *Viguiera procumbens,* da qual se diferencia pelas brácteas involucrais internas agudas a longamente acuminadas e pelas aristas do pápus, que são robustas, carenadas e unidas às escamas laterais, enquanto em *V. procumbens* todas as brácteas possuem ápice agudo e as aristas do pápus são delicadas e livres.

Figura 2 – *Viguiera meridionalis* – a. segmento de ramo aéreo; b. ramo florífero; c-e. brácteas involucrais; f. pálea; g. corola do raio; h. corola do disco; i. antera; j. estilete; k. cipsela (*Hagelund s.n.*, ICN 124881).

Figure 2 – *Viguiera meridionalis* – a. portion of aerial branch; b. flowering branch; c-e. phyllaries; f. palea; g. ray corolla; h. disk corolla; i. anther; j. style; k. cypsela (*Hagelund s.n.*, ICN 124881).

Viguiera rubra Magenta & Pirani, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Pirassununga, estrada para a Cachoeira das Emas, km 5,5, 21°57'04,3"S, 47°22'47,4"W, 17.III.2002, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 388* (holótipo SPF!; fotografias do holótipo K!, SPF!; isótipos GH*, K!, NY*). Fig. 3

A Viguiera robusta Gardner *affinis, sed capitulo discoideo, corolla vinacea, squamulis lateralibus papporum ad apicem erosis cum aristis unitis differt.*

Ervas a subarbustos 0,6–2 m alt.; ramos aéreos eretos, cilíndricos canaliculados, vilosos, entrenós 1,5–3,5 cm compr.; caule subterrâneo levemente espessado; raízes adventícias sem espessamentos. Folhas discolores a levemente discolores, alternas ou inferiores raramente opostas, sésseis ou pecíolo 1–2 mm compr.; lâmina 2–8 × 1,5–4,5 cm, elíptica a largamente elíptica, oval ou raramente oval-lanceolada, base arredondada, levemente cordada ou atenuada, geralmente cuneada, ápice agudo a arredondado, porção distal com margem esparsamente denteada, esparsamente estrigilosa, nervação acródroma basal ou suprabasal perfeita, face adaxial reluzente, com tricomas muito esparsos (3-celulares, sem bossas, base cônica a cilíndrica, cercada por uma série de células), face abaxial hirsuta a vilosa, com tricomas glandulares e tectores (estes 4- ou 5-celulares, sem bossas, base cilíndrica a estreitamente cônica, cercada por uma série de células). Inflorescência botrióide ou tirsóide, 15–50 cm compr.; paracládios eretos, os superiores terminando acima do capítulo terminal, canaliculados, hirsutos a vilosos, os de 1ª ordem 7,5–50 cm compr., 2ª ordem 4–12 cm compr.; pedúnculo terminal 0,3–7 cm compr.; bractéas esparsas, 7–10 mm compr., alternas, foliáceas. Capítulos discóides, 2–2,5 cm diâm.; invólucro 8–10 mm diâm., estreitamente campanulado a campanulado; brácteas involucrais reflexas na floração, em 4 ou 5 séries, oblongas a levemente ovais ou às vezes levemente obovais, base canaliculada, 3 nervuras evidentes, foliáceas em 1/2-superior, coriáceas ou da série interna às vezes escariosas, face adaxial glabra, face abaxial com nervuras esparsamente híspidas, porção apical às vezes hispídula ou estrigilosa, margem longamente ciliada, ao menos na porção superior, brácteas da 1ª série 4–6 mm, ápice obtuso mucronado, demais com ápice obtuso a agudo, brácteas da 2ª série 6–8 mm compr., da 3ª série 9–10 mm compr., da 4ª e 5ª séries 9–12 mm compr.; receptáculo convexo, páleas 7–8 mm compr., oblongas a oblanceoladas, ápice arredondado a truncado, mucronado, carena estrigosa, 12 ou 14 nervuras esparsamente estrigilosas. Flores 40–75, porção distal vinácea, corola 5–5,5 mm compr., tubo 1,2 mm compr., esparsa a moderadamente setoso, lobos estrigilosos; antera de base curtamente sagitada, terminando abaixo da base do colar filetal; estilete com alargamento basal estreitamente cônico, espessado na base, estilopódio 0,10–0,12 × 0,30–0,54 mm. Cipselas 3–5 mm compr., obovóides a estreitamente obovóides, levemente trigonais, estreitamente estriadas, esparsa a moderadamente seríceas (tricomas dourados); carpopódio delgado médio; pápus amarelado com manchas vináceas, aristas marginais 2, desiguais, unidas às escamas laterais, a menor 2–3 mm compr., a maior 3,5–4 mm compr., triangulares a lanceoladas, base alargada, nervura e margem estrigilosas, escamas em 3 ou 4 pares, 15–18 mm compr., unidas até o ápice eroso.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Três Lagoas, Horto Santa Luzia, 20°05'S, 51°53'W, 12.V.1993, fl. e fr., *A.D. Caliente 298* (HISA, UEC). SÃO PAULO: Matão, Rodovia Faria Lima km 1, 13.IV.1981, fl. e fr., *H.F. Leitão Filho et al. 12470* (UEC). Mogi Guaçu, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 8.IV.1980, fl., *W. Mantovani 519* (SP); beira de estrada, 8.VI.1980, fl., *B.C. Lopes 11439* (UEC). Pirassununga, Cerrado de Emas, 22°02'S, 47°30'W, 4.V.1994, fl. e fr., *M. Batalha & W. Mantovani 89* (SP).

Coletada nos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo, em pontos isolados, em cerrado ralo, com flores e frutos de março a junho. De acordo com os critérios da IUCN, é uma espécie vulnerável, por distribuição restrita e tamanho populacional reduzido.

Esta espécie de folhas com lâmina de face abaxial reluzente tem morfologia semelhante à de *Viguiera robusta*, mas apresenta capítulos discóides e mais estreitos, com flores de corola vinácea quando jovens. Além disso, as aristas são unidas às escamas laterais, que apresentam ápice eroso; em *V. robusta* as aristas são livres e as escamas têm ápice lacerado. Na análise filogenética efetuada por Magenta (2006), *V. rubra* emergiu como espécie-irmã de *V. vernonioides* Baker, espécie do Mato Grosso, que tem capítulos radiados com 3 séries de brácteas involucrais, pela semelhança na forma do ápice e indumento da face abaxial das brácteas involucrais.

Viguiera veredensis Magenta & Pirani, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS. Chapada Gaúcha, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, estrada que liga Chapada Gaúcha a Formoso, 15°22'49,9"S, 45°56'18,1"W, 21.IV.2003, fl., *M. Magenta & J. Magenta 664* (holótipo SPF!; isótipo K!). Fig. 4

A Viguiera robusta Gardner *affinis, sed foliis chartaceis dorso hispidis, pedunculis terminalibus longis, bracteis indumento albido, floribus parvis differt.*

Erva a subarbusto 1–1,5 m alt.; ramos aéreos levemente vináceos, eretos, cilíndricos, canaliculados, densamente híspidos, entrenós 1,5–3,5 cm compr.; caule subterrâneo pouco espessado; raízes adventícias sem tuberosidade ou com leve espessamento uniforme. Folhas levemente discolores, basais e superiores alternas, medianas opostas, sésseis ou pecíolo 1–2 mm compr.; lâmina 2,5–10 × 1–3 cm, oblonga a oval, base levemente arredondada, ápice agudo, mucronulado, margem esparsamente denteada ou serreada na porção distal, cartácea, nervação acródroma basal a suprabasal perfeita, 3 nervuras principais, face adaxial híspida, tricomas tectores 3-celulares (sem bossas ou com bossas inconspícuas, base cilíndrica a levemente cônica, às vezes levemente adpressa, cercada por 2–3 séries de células), face abaxial vilosa e com tricomas glandulares diminutos na nervação terciária, tricomas tectores 3-celulares (com bossas inconspícuas, base cônica, cercada por 2–3 séries de células). Inflorescência botrióide ou tirsóide, 25–55 cm compr.; paracládios eretos, os superiores terminando acima do capítulo terminal, 13–22 cm compr., poligonais, canaliculados, esparsamente hirsutos; pedúnculo terminal 9–25 cm compr.; brácteas opostas foliáceas, esparsas. Capítulos 1,5–2 cm diâm., radiados; invólucro 10–12 mm diâm., largamente campanulado a semigloboso, brácteas involucrais adpressas na floração, em 3 séries, base canaliculada com 3 nervuras destacadas, imersas, ápice obtuso, conspicuamente mucronado, inteiramente foliáceas, cartáceas, duas séries externas com porção inferior ciliolada e porção superior ciliada, face adaxial com ápice esparsamente estrigiloso, face abaxial albo-estrigosa, especialmente na porção superior, na 1ª série 3–5 mm compr., oblongas a ovais, na 2ª série 4–6 mm compr., ovais a largamente ovais, na 3ª série 4–8 mm compr., obovais a ovais, cilioladas, porção superior estrigosa; receptáculo convexo; páleas 6–7 mm compr., oblongas, hialinas, ápice truncado, eroso, 6 ou 8 nervuras, escariosas, carena estreita e porção superior estrigilosas. Flores do raio 11–12, em 1 verticilo; tubo ca. 1 mm compr., corola 6–7 × 2,8–3 mm, limbo oblongo, ápice arredondado, emarginado, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas glandulares, ca. 10 nervuras, hispídulas; flores do disco 70–75, corola 4,5–5 mm compr., tubo ca. 1 mm compr., face externa com lobos esparsamente hispídulos; antera de base curtamente sagitada, terminando acima da base do colar filetal; estilete sem alargamento, estilopódio ca. 0,1 × 0,36 mm. Cipselas jovens 3,5–5 mm compr., obovóides, estriadas, dourado-seríceas, carpopódio médio, pápus estramíneo 2-aristado, aristas marginais levemente desiguais, 1,3–1,4 mm, livres, margem e nervura estrigosas, escamas 6 ou 7 pares, 0,5–1 mm compr., unidas até próximo ao ápice lacerado.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Cocos, 14°46'37"S, 45°56'45"W, 15.V.2001, fl.e fr., *R.C. Mendonça et al. 4277* (HEPH, IBGE, US); 14°59'17"S, 45°53'39"W, 17.V.2001, fl. e fr., *R.C. Mendonça et al. 4338* (HEPH, IBGE, RB, US). MINAS GERAIS: Parque Nacional Grande Sertão Veredas, 15°19'56"S, 45°59'00"W, 29.IV.1999, fl., *R. Rodrigues-da-Silva et al. 243* (HEPH, IBGE, US); 15°22'49,9"S, 45°56'18,1"W, 21.IV.2003, fl., *M. Magenta & J. Magenta 665* (SPF).

Aparentemente rara, é encontrada no norte de Minas Gerais e no sul da Bahia, em cerrado típico com solo arenoso, em altitudes variando de 730 a 880 m, com flores e frutos em abril e maio.

Espécie morfologicamente próxima de *Viguiera robusta*, da qual se diferencia pelas folhas cartáceas com face adaxial híspida, pelo pedúnculo terminal da inflorescência alongado (9–25 cm compr.), pelas brácteas involucrais com indumento esbranquiçado e ainda pelas flores menores, com corola do raio de 6–7 mm de comprimento. *Viguiera robusta* possui folhas coriáceas com face adaxial estrigosa ou raramente setosa, pedúnculo terminal com 1–5 cm de comprimento, brácteas involucrais com indumento cinéreo e flores do raio com 8,5–12 mm de comprimento.

Combinações novas

Viguiera goyasensis (H.Rob. & A.J.Moore) Magenta & Pirani, *comb. nov. Rhysolepis goyasensis* H.Rob. & A.J.Moore, Proc. Biol. Soc. Wash. 117(3): 436. 2004. Tipo: BRASIL. GOIÁS: Serra Geral do Paraná, ca. 3 km S of São João da Aliança, near Riacho, gallery forest and adjacent cerrado, 15.III.1971, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 31821* (holótipo US*; isótipos MBM!, NY*, UB, US*).

Material examinado: BRASIL. GOIÁS: São João d'Aliança, estrada para Vãozinho, 9.II.1994, fl, *G. Hatschbach & Silva 60230* (BR, CTES, K, MBM). Corrente, 20.II.2000, fl, *G. Hatschbach et al. 70471*, (MBM).

Coletada apenas no município de São João da Aliança, no sudoeste do estado de Goiás a cerca de 850 m, em simpatria com *Viguiera gardneri* Baker, da qual se diferencia principalmente pelas folhas oblongo-elípticas a oval lanceoladas com margem inteira, invólucro densamente viloso e aristas do pápus unidas às escamas laterais; *V. gardneri* tem folhas oblongas a largamente oblongas, geralmente com dentes esparsos, invólucro estrigoso ou viloso apenas na porção

Figura 4 – *Viguiera veredensis* – a. segmento de ramo aéreo; b. ramo florífero; c-e. brácteas involucrais; f. pálea; g. corola do raio; h. corola do disco; i. antera; j. estilete; k. cipsela (*Magenta & Magenta 664*).

Figure 4 – *Viguiera veredensis* – a. portion of aerial branch; b. flowering branch; c-e. phyllaries; f. palea; g. ray corolla; h. disk corolla; i. anther; j. style; k. cypsela (*Magenta & Magenta 664*).

superior e pápus com aristas livres. Floresce em fevereiro e frutifica em março. A restrição de sua ocorrência e o tamanho populacional reduzido, indicam que a espécie é vulnerável à extinção, segundo os critérios da IUCN.

Viguiera laxicymosa (H.Rob. & A.J.Moore) Magenta & Pirani, *comb. nov. Rhysolepis laxicymosa* H.Rob. & A.J.Moore, Proc. Biol. Washington 117(7): 440. 2004. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Joaquim Felício, Serra do Cabral, estrada para Francisco Dumont, campo rupestre, 16.III.2001, *G. Hatschbach et al. 72088* (holótipo MBM!; fotografia do holótipo SPF!; isótipo US*).
Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Joaquim Felício, Serra do Cabral, próximo do Rio Embaiassaia, 6.V.2004, fl., *G. Hatschbach et al. 77443* (MBM); 7.V.2004, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 77447, 77478* (MBM).

Endêmica da Serra do Cabral, em Minas Gerais, onde é encontrada em campo cerrado e campo rupestre, a cerca de 950 m; coletada com flores e frutos imaturos em maio. A espécie se enquadra na categoria vulnerável, segundo os critérios da IUCN.

Robinson & Moore (2004) descreveram as folhas como alternas, mas em todo o material examinado, incluindo o holótipo, as folhas basais são opostas. Diferencia-se de *Viguiera robusta* e *V. gardneri* pelo tamanho reduzido dos capítulos e flores e pelos paracládios delicados e, de *V. rubra*, pela presença de flores liguliformes.

Viguiera santacatarinensis (H.Rob. & A. J. Moore) Magenta & Mondin, *comb. nov. Rhysolepis santacatarinensis* H. Rob. & A.J. Moore, Proc. Biol. Soc. Wash. 117(3): 441. 2004. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: Serra do Faxinal (Mun. Praia Grande), paredões rochosos, 1.200 m, 15.IV.1993, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 59135* (holótipo MBM!; isótipo US).
Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, Serra da Rocinha para Bom Jesus, 18.II.1955, fl., *B. Rambo 56807* (PACA). Morrinhos do Sul, na subida da trilha Tajuva-Josafá, XII.1995, fl., *M. Sobral & J.A. Jarenkow 8014* (ICN). São José dos Ausentes, estrada São José-Timbé do Sul a 7 km da bifurcação Cambará-São José dos Ausentes, 11.XII.2003, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 706, 707* (SPF). SANTA CATARINA: Bom Jardim da Serra, beira de estrada na Serra do Rio do Rastro, I.2000, fl., *M. Sobral et al. 9008* (ICN). Lauro Muller, Serra do Rio do Rastro, 3.IV.1957, fl., *L.B. Smith & R. Klein 12339* (LP, US). Timbé do Sul, Serra da Rocinha, 28°48'40,4"S, 49°55'38,8"W, 27.III.2002, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 410* (SPF).

Espécie vegetativamente semelhante a espécies do gênero *Verbesina* L.. As brácteas involucrais cirrosas são características do gênero *Helianthus*, do qual *Viguiera* é muito próximo. No entanto, o hábito subarbustivo e o pápus persistente não deixam dúvidas quanto ao seu posicionamento em *Viguiera*. Nas análises filogenéticas com base em morfologia (Magenta 2006), emergiu como espécie-irmã de um clado contendo uma espécie nova e *Viguiera vernonioides* (análises com 68 e 106 terminais). Compartilha com esta última a presença de inflorescências botrióides, com paracládios terminando acima do capítulo terminal, capítulos com brácteas involucrais levemente apressas na floração, páleas do receptáculo com ápice expandido mucronado, cerca de oito flores do raio e cipselas seríceas, com pápus de ápice lacerado.

Encontrada apenas nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, nas escarpas da Serra Geral, em altitudes compreendidas entre 400 e 1.200 m.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, onde foi desenvolvida a maior parte da tese de doutorado da primeira autora, que originou parte dos resultados deste trabalho. Ao IBAMA, a concessão das licenças de coleta em parques nacionais. Ao Instituto de Botânica de São Paulo, a autorização de coleta na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu. Aos curadores de todos os herbários visitados, especialmente BR, K, M e P, o acesso às coleções e obras históricas e utilização das instalações e infra-estrutura. Ao Dr. David John Nicholas Hind, a criteriosa coorientação da tese de doutorado da primeira autora. À Dra. Ils Iob Boldrini, as sugestões e revisão do texto da descrição de *Viguiera knobiana*. Ao Dr. Rafael Trevisan, a elaboração da diagnose em latim de *V. knobiana*. Aos ilustradores Kley Souza e Caroline Leuchtenberger. O segundo autor agradece ao CNPq pelo subsídio com Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

Referências

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática de angiospermas do Brasil. UFV, Imprensa Universitária, Viçosa, v.3. 326p.

Blake, S.F. 1918. A revision of the genus *Viguiera*. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 54: 1-205.

Bremer, K. 1994. Asteraceae: cladistics and classification. Timber Press, Portland, 752p.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 2001. Plant identification terminology: an illustrated glossary. 2 ed. Spring Lake Publishing, Spring Lake, 206p.

Magenta, M.A.G. 2006. *Viguiera* Kunth (Asteraceae – Heliantheae) na América do Sul e sistemática das espécies do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 339p.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row Publ., New York.

Robinson, H. & Moore, A.J. 2004. New species and new combinations in *Rhysolepis* (Heliantheae - Asteraceae). Proceedings of Biological Society of Washington 117: 423-446.

Roque, N.; Keil, D.J. & Susanna, A. 2009. Illustrated glossary of Compositae. *In:* Funk, V.A.; Suzanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R. J. (eds.). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. International Association for Plant Taxonomy, Vienna. Pp. 781-806.

Schilling, E.E. & Panero, J.L. 1996. Relationships in Heliantheae subtribe Helianthinae based on chloroplast DNA restriction site analysis. *In:* Hind, D.J. & Beentje, H.J. (eds.). Compositae: systematics proceedings of the international Compositae conference. Vol. 1. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 361-376.

Schilling, E.E. & Panero, J.L. 2002. A revised classification of subtribe Helianthinae (Asteraceae-Heliantheae). I. Basal lineages. Botanical Journal of the Linnean Society 140: 65-76.

Snaydon, R.W. 1984. Infraespecifc variation and its taxonomic implications. *In:* Heywood, V.H. & Moore, D.M. (eds.). Current concepts in plant taxonomy. Academic Press, London. Pp. 203-218.

Stace, C.A. 1980. Plant taxonomy and biosystematics. Edward Arnold, London. 279p.

Thiers, B. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em janeiro de 2009.

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambrige.

Artigo recebido em 09/10/2009. Aceito para publicação em 12/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 013-015. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

New species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae) from the Brazilian Cerrado

New species of Sloanea *(Elaeocarpaceae) from the Brazilian Cerrado*

Daniela Sampaio[1,2] & *Vinicius Castro Souza*[3]

Abstract

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza is an endemic species known only from Mogi-Guaçu municipality, in the Cerrado of São Paulo state, Brazil. This new species shares some features with *Sloanea garckeana* K. Schum., differing mainly in the presence of petals, an uncommon characteristic among Neotropical species of this genus. Description of *Sloanea petalata*, as well as illustration, diagnosis, and comments on distribution are provided in this paper.

Key words: Brazilian savanna, conservation status, taxonomy.

Resumo

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza é uma espécie endêmica do Cerrado do município de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. Essa nova espécie é semelhante a *Sloanea garckeana* K. Schum., da qual pode ser diferenciada principalmente pela presença das pétalas, característica incomum nas espécies neotropicais do gênero. A descrição de *Sloanea petalata*, bem como ilustrações, diagnose e comentários sobre a distribuição geográfica são apresentados neste trabalho.

Palavras-chave: Cerrado, status de conservação, taxonomia.

Introduction

The genus *Sloanea* is comprised by at least 150 species occurring in the Old and New World (Mabberley 2008). About 40 species are found in Brazil, which are distributed in various types of vegetation, and they are usually located near water-courses and in preserved environments (Smith 1954; Sampaio 2009). The Amazon Rainforest, the Atlantic Forest, and Cerrado Vegetation are the biomes with the highest diversity of *Sloanea* species in Brazil. In the Brazilian extra-Amazonian region, the *Sloanea* species are assigned to both *Quadrisepala* and *Sloanea* subgenera, according to the classification proposed by Smith (1954) based on the position of the calyx in the flower bud. Moreover, the species of the New World had been characterized as monochlamydeous, but two dichlamydeous species, *Sloanea jamaicensis* Hook. and *Sloanea petalata* - here presented - have been registered in the Neotropics region. Due to the presence of petals and sepals covering the reproductive organs on the flower bud near anthesis, *S. petalata* was included in the subgenus *Quadrisepala*.

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza, *sp. nov.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Rodovia Campinas–Mogi Mirim, Auto Posto Varanda, 12.XII.1980, *H. Leitão-Filho 12087* (holotype UEC!; isotype RB!). Fig. 1

Affinis Sloanea garckeana K. Schum., *inflorescentia -3 et ovario longe velutino sed praesentia petalorum differt.*

Trees 10–15 m tall. Leaves alternate; stipules early deciduous, 6–9 × ca. 1 mm, filiform, pubescent; petioles 0.9–1.3 cm long, pubescent to tomentose on the upper portion; leaf blade obovate, 7–13 × 3.5-6 cm, base acute, apex acute, margins entire or serrate on the first upper third of blade, glabrous on both surfaces, except for on the veins;

[1]Author for correspondence: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, R. Consolação 896, 01302-907, São Paulo, SP, Brazil. sampaio.dani@gmail.com
[2]Pós-graduanda do Curso de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brazil.
[3]Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Depto. Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias 11, 13018-900, C.P. 19, Piracicaba, SP, Brazil.

Figure 1 – *Sloanea petalata* – a. flowering stem; b. opened flower and detail of the indument on the inner surface of the sepal; c. inner surface of the petal; d. outside surface of the petal; e. detail of the apex; f. detail of the stamen; g. detail of the ovary; h. detail of the branched trichomes from the ovary; i. mature fruits (a-f *Leitão-Filho 12087*; g-h *Gibbs & Leitão-Filho 3553*; i. collection of *Rossi 2119*).

venation brochidodromous on the first third of the lower blade, semicraspedodromous on the upper portion, midrib grooved on adaxial surface, prominent on abaxial surface; domatia absent. Inflorescence axillary; triad type; peduncle 1.5–4.5 cm long, striate, non-lenticellate, cylindrical, pubescent to tomentose; bracts and bracteoles early deciduous, not seen; pedicels 0.9–2.5 cm long, striate, pubescent to tomentose. Flowers with 4-sepals, uniseriate, entire, 11–15 × 3–4 mm, ovate, apex acuminate, margins revolute, pubescent on both surfaces, more densely on a line on the inner surface; petals 4, uniseriate, entire, 7–13 × ca. 1 mm, lanceolate, apex acuminate, margins revolute, pubescent on both surfaces, petals covering the reproductive organs on the floral buds near anthesis; filaments 2–3 mm long, hirsute; anthers ca. 2 mm long, elliptical, pubescent; connective prolonged into an aristate awn, 3–4 mm long, glabrous; ovary ca. 6 mm long, globose, velutinous, with branched trichomes, sessile; style ca. 5 mm long, straight or twisted, apex entire, velutinous on the basal portion, glabrous on the apical portion; floral receptacle densely pubescent. Fruits orbicular, 2–3 × 0.7–1.3 cm, valves 4 or 5, pubescent, externally covered by pubescent bristles, the bristles 2–4 mm long. Seeds not seen.

Examined material: BRASIL. SÃO PAULO: Mogi Guaçu, Estação Experimental de Mogi Guaçu (Fazenda Campininha), 26.XI.1973, fl., *P.E. Gibbs & H. Leitão-Filho 3553*. (MBM 49255, TE 1727, UEC 4105); Estrada Campinas–Mogi Mirim, Super Posto Varanda (km 156), 14.VII.2000, fr., *L. Rossi & O.T. Oyakawa 2119* (SP); Posto Varanda, 12.XII.1980, *F. de Barros 592* (SP 167115); lateral do Auto Posto Varanda, 13.VIII.2007, fr., *D. Sampaio 1801* (ESA).

Sloanea petalata is known only from the type locality, the city of Mogi Guaçu, state of São Paulo, an area with predominance of Cerrado Vegetation. This species is one of the few of its genus that occurs in drier habitats and apparently away from water-courses. Typically, *S. petalata* blooms from November to December.

The epithet is referred due to the presence of petals, an uncommon feature in the New World species.

Besides the endemic distribution restricted to the region of Mogi Guaçu city just few individuals of this species were found in disturbed areas. Due to that, *S. petalata* was classified as Critically Endangered (CR) by the criteria of IUCN (2001), following the criteria B1abIII - extent of occurrence estimated to be less than 100 km^2 and estimates indicating only a single location and continuing decline in quality of habitat.

Sloanea petalata shares some characteristics with *S. garckeana* K. Schum. such as inflorescence type (a triad), the connective prolonged into an aristate awn, and the velutinous indument that covers the ovary. However, it can be distinguished from *S. garckeana* in having petals and longer filaments (3 mm long in *S. petalata* vs. 1–2 mm long in *S. garckeana*) and ovary (ca. 6 mm long in *S. petalata* vs. 3–4 mm long in *S. garckeana*).

Acknowledgments

We acknowledge FAPESP for the financial support to carry out this research; Lúcia Rossi (SP) and Marcus Nadruz Coelho (RB) for their suggestions during the research, and Isabela Mascia Silveira for the English revision of the mansucript.

References

IUNC. 2001. IUNC Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUNC Species Commission. IUNC, Gland and Cambridge. 33p.

Mabberley, D.J. 2008.The plant book: A portable dictionary of the vascular plants. 3 ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1021p.

Sampaio, D. 2009. Revisão taxonômica das espécies neotropicais extra-amazônicas de *Sloanea* L. (Elaeocarpaceae) na América do Sul. 168p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Smith, C.E. 1954. The new world species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae). Contribution Gray Herbarium of Harvard University 175: 1-144.

Artigo recebido em 07/10/2009. Aceito em 08/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 017-020. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Oxypetalum laciniatum, uma espécie nova de Asclepiadoideae (Apocynaceae) do sul da Bahia, Brasil

Oxypetalum laciniatum, *a new species of Asclepiadoideae (Apocynaceae) from southern Bahia, Brazil*

Alessandro Rapini[1] & *Maria Ana Farinaccio*[2]

Resumo

Uma nova espécie de *Oxypetalum*, *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio, é descrita e ilustrada. Ela foi coletada apenas uma vez, em mata higrófila, no sul do estado da Bahia, e pertence ao complexo *O. cordifolium* (Vent.) Schltr. Diferencia-se prontamente das demais espécies desse grupo pelas flores com lacínias da corola mais longas (ca. 2,85 cm compr.), polínios mais curtos (até 0,3 mm compr., cerca de um terço do comprimento do retináculo) e apêndice do ginostégio com ápice levemente bifurcado em ramos subparalelos.

Palavras-chave: Asclepiadaceae, florística, Mata Atlântica, taxonomia.

Abstract

A new species of *Oxypetalum*, *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio, is described and illustrated. It was collected only once in the moist forest of southern Bahia, and belongs to the *O. cordifolium* (Vent.) Schltr. species complex. The new species, however, can be promptly distinguished from the others in this group by the flowers with longer lacinia (ca. 2.85 cm long), shorter pollinia (up to 0.3 mm long; about 1/3 of the corpusculum length), and appendix of gynostegium with apex slightly bifid in subparallel branches.

Key words: Asclepiadaceae, Atlantic forest, floristics, taxonomy.

Introdução

Oxypetalum R. Br. (Apocynaceae) é um gênero neotropical com cerca de 120 espécies, ocorrendo da Argentina ao México, mas com centro de diversidade na porção centro-leste da América do Sul (Farinaccio 2006). A maioria das espécies possui flores vistosas, geralmente com ginostégio rostrado, simulando um estigma, e polinários com caudículos horizontais providos de um dente incluso. As espécies brasileiras foram revisadas por Hoehne (1916) e as argentinas por Meyer (1943); desde então, vários estudos têm contribuído para a taxonomia do gênero, com destaque para floras estaduais recentes nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (*e.g.*, Farinaccio 2004; Fontella-Pereira *et al.* 2004; Schwarz 2006; Marquete *et al.* 2007).

Durante a preparação da flora de Apocynaceae do estado da Bahia, uma nova espécie de *Oxypetalum* foi reconhecida. Ela pertence ao complexo *O. cordifolium* (Vent.) Schltr., caracterizado pelo hábito volúvel, folhas membranáceas, profundamente cordadas a auriculadas na base, inflorescências laxas e flores frequentemente longipediceladas, com lacínias da corola longas, patentes, e polinários com retináculo laminar. Além de *O. cordifolium*, este complexo inclui também *O. harleyi* (Fontella & Goyder) Farinaccio, *O. mexiae* Malme, *O. pedicellatum* Decne. e *O. subriparium* Malme. As diferenças entre essas espécies foram consideradas inconsistentes por Fontella-Pereira *et al.* (2005). Todavia, eles não deixaram de indicar taxonomicamente a correlação entre a morfologia e a distribuição geográfica desses táxons, tratando-os, porém, como subespécies de *O. cordifolium* (para identificação desses táxons, veja chave em Fontella-Pereira *et al.* 2005).

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Av. Cidade Universitária s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil. rapinibot@yahoo.com.br
[2]Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, R. do Matão 277, 5508-970, São Paulo, SP, Brasil. mafarinaccio@hotmail.com

O conceito amplo de *Oxypetalum cordifolium* (*sensu* Fontella-Pereira *et al.* 2005) apenas transfere a dificuldade na separação dos táxons e a suposta inconsistência entre seus caracteres para o nível infraespecífico. Assim, tem-se preferido (e.g. Rapini & Farinaccio 2008) mantê-los no nível de espécie até que dados objetivos sobre a relação entre eles sejam apresentados. Nesse sentido, adiciona-se aqui mais uma espécie a este complexo: *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio. Ela pode ser facilmente reconhecida pelas folhas velutinas e subcordadas na base, flores longipediceladas, com corola verde-escura, de lacínias longas (ca. 2,85 cm compr.) e divergentes, polínios curtos (menos de um terço do tamanho do retináculo) e apêndice do ginostégio com ápice bífido em ramos subparalelos.

Material e Métodos

Nos últimos 15 anos, foram examinadas as coleções de *Oxypetalum* depositadas nos principais herbários da América Latina, Estados Unidos e Europa: ALCB, AMAZ, AS, ASE, B, BA, BAB, BHCB, BM, BOTU, BR, C, CAS, CEPEC, CESJ, CORD, CR, CTES, CUZ, EAC, ENCB, ESA, F, FCQ, G, GH, HAL, HAS, HB, HOXA, HPL, HRB, HRCB, HST, HUEFS, HUFU, HUT, HXBH, IAN, IEB, INPA, IPA, JPB, K, LE, LIL, LPB, M, MAC, MBM, MBML, MCNS, MG, MO, MOSS, NY, OUPR, P, PACA, PY, R, RB, S, SI, SJRP, SMU, SP, SPF, SPSF, ST, TEPB, UB, UC, UEC, UFMA, UFP, UFRN, UFRPE, UNBA, UPCB, URGS, US, USM, USZ, VEN, VIC, VT, W, WIS, WU e XAL (siglas conforme Thiers 2010). A terminologia utilizada na descrição morfológica está baseada em Radford *et al.* (1974) e Stearn (1998). As medidas e ilustrações de detalhes florais foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico Leica MZ8, com câmara clara acoplada.

Resultados e Discussão

Oxypetalum laciniatum Rapini & Farinaccio, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Wenceslau Guimarães, Estação Ecológica Estadual Nova Esperança, margem da cachoeira do Rio Serra Grande, 13°35'43"S, 39°43'18"W, 27.VII.2001, fl., *L.A. Mattos-Silva, S.C. Santana & J.L. Paixão 4493* (holótipo HUEFS!; isótipos ALCB!, CEPEC!). Fig. 1

Oxypetalo pedicellato *Decne. affine, a quo lobis corollae longioribus (circa 2,85 mm vice usque 2 cm longis), polliniis brevioribus (circa 0,3 mm vice 0,5 mm longis vel longioribus) et appendice gynostegii in ramos subparallelos leviter bifido (vice in ramos divaricatos profunde bifido) differt.*

Trepadeira; ramos pubescentes a hirsutos; látex alvo. Pecíolo 0,7–2 cm compr., hirsuto; lâmina foliar elíptica, subcordada na base, acuminada no ápice, velutina em ambas as faces, 6–10 × 2,5–3,5 cm, membranácea, com 2 pares de coléteres na base da face adaxial. Monocásios 3- ou 4-floras; pedúnculo 1–3 mm compr.; pedicelos 4–4,5 cm compr. Cálice abaxialmente hirtelo; sépalas estreitamente lanceoladas, ca. 3,2 × 0,7 mm; 1 ou 2 coléteres alternissépalos, digitiformes, ca. 0,34 × 0,13 mm. Corola verde-escura, rotácea, abaxialmente hirtela, mais esparsamente para o ápice, adaxialmente serícea no tubo, glabra no restante; tubo ca. 2 × 2,7 mm; lacínias subuladas, ca. 28,5 × 2,6 mm, patentes. Corona pentalobada; lobos 1,5–1,7 × ca. 1,2 mm, largamente oblongos, carnosos, mais espessos no ápice e nas margens, abaxialmente levemente apiculado. Anteras ca. 2 mm compr.; apêndice membranáceo suboblongo, revoluto para a base. Retináculo linear, ca. 1,03 × 0,13 mm; caudículos com dente córneo distalmente, ca. 0,1 mm compr.; polínios oblongos, 0,28–0,3 × 0,08–0,09 mm. Apêndice do ginostégio rostrado; rostro ca. 4,5 mm compr., ca. 1 mm bífido em ramos subparalelos entre si.

Oxypetalum laciniatum foi coletada uma única vez, em mata higrófila sobre solo argiloso, no sul da Bahia, apresentando flores em julho. É facilmente reconhecida dentre as espécies da Bahia pelos pedicelos longos e delgados partindo de um pedúnculo curto, semelhantes aos encontrados em *O. pedicellatum*. As lacínias da corola são as mais longas dentre as espécies brasileiras do complexo *O. cordifolium* (nas demais espécies, elas não ultrapassam 2 cm compr.), enquanto os polínios são os mais curtos (0,3 vs. 0,5 mm ou mais, nas outras espécies), correspondendo a menos de um terço do comprimento do retináculo (vs. pelo menos cerca de metade); o ápice do ginostégio é levemente partido, mas com os ramos subparalelos, enquanto nas demais espécies do grupo essa divisão costuma ser profunda, geralmente quase até a metade, e os ramos são divergentes entre si.

Agradecimentos

Este trabalho faz parte do Projeto de Pesquisa em diversidade e filogenia de Apocynaceae apoiado pela Fapesb. Agradecemos ao Dr. Cássio van den Berg as correções na diagnose em latim. O primeiro autor é bolsista PQ-2 do CNPq.

Figura 1 – *Oxypetalum laciniatum* Rapini & Farinaccio – a. ramo com flores; b. detalhe do indumento da face adaxial da folha; c. detalhe do indumento da face abaxial da folha; d. botão floral; e. flor; f. lobo da corona, face adaxial; g. estame; h. polinário; i. ápice do apêndice do ginostégio (*Mattos-Silva et al. 4493*).

Figure 1 – *Oxypetalum laciniatum* Rapini & Farinaccio – a. branch with flowers; b. detail of indumentum on the adaxial surface of leave; c. detail of indumentum on the abaxial surface of leave; d. flower-bud; e. flower; f. corolla lobe, adaxial surface; g. stamen; h. pollinarium; i. apex of the gynostegium appendix (*Mattos-Silva et al. 4493*).

Referências

Farinaccio, M.A. 2004. *Oxypetalum* R.Br. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.L.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 4. Pp. 130-150.

Farinaccio, M.A. 2006. Sistemática molecular de *Oxypetalum* R.Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 142p. + anexos.

Fontella-Pereira, J.; Valente, M.C.; Marquete, N.M.S. & Ichaso, C.L.F. 2004. Apocináceas-Asclepiadóideas. *In*: Reis, A. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 250p.

Fontella-Pereira, J.; Goyder, D.J. & Marquete, N.F.S. 2005. Infraspecific variation in *Oxypetalum cordifolium* (Vent.) Schltr. (Apocynaceae: Asclepiadoideae). Kew Bulletin 60: 103-109.

Hoehne, F.C. 1916. Monografia das Asclepiadaceas brasileiras. (*Monographia Asclepiadacearum Brasiliensium*). *Oxypetalum* et *Calostigma*. Commissão de Linhas Telegraphicas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas 38(1): 1-131, tabs. 1-59; *ib.* (1) supl.: 1-13, tabs. 60-62; *ib.* (2): 1-29, tabs. 1-12.

Marquete, N.F.S.; Fontella-Pereira, J. & Valente, M.C. 2007. Asclepiadoideae (Apocynaceae) from southeastern Brazil. I. The genus *Oxypetalum* from Rio de Janeiro State, Brazil. Annals of the Missouri Botanical Garden 94: 435-462.

Meyer, T. 1943. Revisón de las especies argentinas dél género "*Oxypetalum*" (Asclepiadaceae). Lilloa 9: 5-72.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Rapini, A. & Farinaccio, M.A. 2008. Two taxonomic changes in Asclepiadoideae (Apocynaceae) from Brazil. Neodiversity 3: 19-21.

Schwarz, E.A. 2006. O gênero *Oxypetalum* R.Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae) no estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 227p.

Stearn, W.T. 1998. Botanical Latin. 4 ed. Timber Press, Portland. 546p.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 13 abril 2010.

Artigo recebido em 21/08/2009. Aceito para publicação em 14/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 021-067. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae

Miscelânea de novas espécies em Bromeliaceae no Brasil

Elton M.C. Leme[1], *Claudio Nicoletti de Fraga*[2], *Ludovic J.C. Kollmann*[3], *Gregory K. Brown*[4], *Walter Till*[5], *Otávio B.C. Ribeiro*[6], *Marlon C. Machado*[7], *Fernando J.S. Monteiro*[8] & *André Paviotti Fontana*[9]

Abstract

From 1990 to 2006, 2,875 new angiosperm species were described in Brazil, including 280 new Bromeliaceae species. This publication rate is considered to be a useful indicator of floristic richness and also reveals the huge gaps in our knowledge of species that make up Brazilian biomes and the importance of taxonomy as a basic tool to assess biodiversity and conservation. The goal of modern taxonomists is in a race against time ordained by an unprecedented rate of global biodiversity loss, and therefore collaboration is vital to successfully close these gaps. This paper is the result of a broad cooperative research effort undertaken specifically to provide basic data on the identity of new components of Brazilian biological diversity. The authors describe and illustrate 22 new Bromeliaceae species from three subfamilies: Bromelioideae – *Aechmea guaratingensis*, *A. paratiensis*, *A. rubroaristata*, *Cryptanthus capitellatus*, *C. venecianus*, *C. viridovinosus*, *Hohenbergia aechmeoides*, *H. arcuata*, *H. barbarespina*, *H. reconcavensis*, *Nidularium alegrense*, *Orthophytum teofilo-otonense*, *O. cearence*; Pitcairnioideae – *Dyckia espiritosantensis*, *D. nana*, *Pitcairnia capixaba*; Tillandsioideae – *Tillandsia castelensis*, *Vriesea euclidiana*, *V. fontanae*, *V. multifoliata*, *V. sanctateresensis* and *V. teresopolitana*.

Key words: biodiversity, Bromelioideae, new taxa, Pitcairnioideae, taxonomy, Tillandsioideae.

Resumo

No Brasil, entre 1990 e 2006, foram descritas 2.875 novas espécies de angiospermas, incluindo 280 novos membros para a família Bromeliaceae. Esses números constituem um indicador tanto da riqueza florística do país, como também da grande lacuna de conhecimento das espécies que compõem os biomas brasileiros, ao mesmo tempo em que destacam a importância da taxonomia como uma ferramenta de base no âmbito da catalogação da biodiversidade e da conservação. A tarefa dos taxonomistas modernos é hoje ditada por uma verdadeira corrida contra o tempo em razão da perda global da biodiversidade sem precedentes. Nesse processo, a colaboração é vital para suprir as lacunas do conhecimento. Este trabalho é o resultado de um amplo esforço cooperativo de pesquisa que tem o propósito de fornecer dados básicos sobre a identidade de novas espécies que compõem a biodiversidade brasileira. São aqui descritas e ilustradas 22 espécies novas de Bromeliaceae, pertencentes a três subfamílias e nove gêneros: Bromelioideae – *Aechmea guaratingensis*, *A. paratiensis*, *A. rubroaristata*, *Cryptanthus capitellatus*, *C. venecianus*, *C. viridovinosus*, *Hohenbergia aechmeoides*, *H. arcuata*, *H. barbarespina*, *H. reconcavensis*, *Nidularium alegrense*, *Orthophytum teofilo-otonense*, *O. cearence*, Pitcairnioideae – *Dyckia espiritosantensis*, *D. nana*, *Pitcairnia capixaba*, Tillandsioideae – *Tillandsia castelensis*, *Vriesea euclidiana*, *V. fontanae*, *V. multifoliata*, *V. sanctateresensis* e *V. teresopolitana*.

Palavras-chave: biodiversidade, Bromelioideae, novos táxons Pitcairnioideae, taxonomia, Tillandsioideae.

[1]Herbarium Bradeanum, C.P. 15005, 20031-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor for corespondence: leme@tjrj.jus.br
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. cnfraga@jbrj.gov.br
[3]Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brazil. ludovic@limainfo.com.br
[4]University of Wyoming, Laramie, Wyoming, USA. gkbrown@uwyo.edu
[5]Herbarium of the Biodiversity Center, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, Rennweg 14, A-1030 Wien, Austria. walter.till@univie.ac.at
[6]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brazil. otaviocacto@vicosa.ufv.br
[7]Universidade Estadual de Feira de Santana, Herbário HUEFS, Av. Transnordestina s/n, BR 116, km 3, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brazil. marlonmachado@yahoo.com.br
[8]R. Carolina Sucupira 1985, ap. 202, 60190-000, Fortaleza, CE, Brazil. fernandojsmonteiro@gmail.com
[9]Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas, BR 407, km 12, lote 543, 56300-000, Petrolina, PE. andrepaviotti@yahoo.com.br

Introduction

One of today's most grievous problems is the mass extinction of species. This widespread extinction is the result of, among other reasons, the disappearance and fragmentation of habits brought about by a great variety of man's unrestrained activities (Gascon *et al.* 2001; Tabarelli *et al.* 2007). The number of recent extinctions due to human interference is 100 to 1,000 times greater than what took place in pre-human times (Pimm *et al.* 1995; Rocha 2000). Although we known only an estimated 2 to 15% of the organisms in our biosphere, a loss of one million or more species has been estimated for the 20th century, with today's projection of the extinction rate some 100 or more species per day (Bierner 1994). Morawetz & Raedig (2007) estimate a loss of 100 narrow endemic angiosperm species per year in the Neotropics, most of them affected by habitat loss and fragmentation.

The number of flowering plants on earth is estimated from 220,000 to 420,000, whereby this broad range is due to different application of synonymies (Govaerts 2003; Scotland & Wortley 2003; Wortley & Scotland 2004). Neotropical angiosperms constitute a high proportion of angiosperm species worldwide, ranging from 26% to 37% (Smith *et al.* 2004; Morawetz & Raedig 2007). Brazil is thought to be the leader on earth in number of higher plants, with about 55,000 species (Ministério do Meio Ambiente 1998), with high angiosperm biodiversity, including narrow endemics, concentrated, for example in the south-eastern coastal area, mainly in southern Bahia and around Rio de Janeiro and São Paulo, as well as in north-western Amazon, in the surroundings of Manaus, in the upper Rio Negro area and in the Amazon delta (Morawetz & Raedig 2007).

According to Sobral & Stehmann (2009), from 1990 to 2006, 2,875 new angiosperm species were described in Brazil, including 280 new Bromeliaceae species, out of a total of 3,172 known bromeliad species (Luther 2008). This rate of publication is considered a useful indicator of floristic richness as well as of lack of adequate floristic knowledge. This fact reveals the huge gaps in our knowledge about species that make up Brazilian biomes and the importance of taxonomy as a basic tool to assess biodiversity and conservation (May 1990; Mayo *et al.* 2000).

Taxonomy is essential to implementation of the Convention on Biological Diversity (CBD) as a key input in the management of all types of ecosystems since it provides information on the identity of the components of the biological diversity (Fraga 2007). As Landrum (2001) aptly states, the work of the taxonomist describing and mapping the organisms of the world, is the true foundation of conservation. Recognition of threats to biological resources and informed environmental decision-making to ensure sustainable resource use can only be possible if the species are effectively known (Smith & Wolfson 2004). To address the gaps in our taxonomic knowledge that substantially impact our ability to conserve and promote fare-use of biological diversity and equitable sharing of its benefits, the Sixth Conference of the Parties of the CBD adopted the Global Strategy for Plant Conservation and established the Global Taxonomic Initiative. Thus, the goal of modern taxonomists is trapped in a race against time ordained by an unprecedented rate of global biodiversity loss (Leme 2003), and collaboration is vital for the success in closing these gaps (Paton *et al.* 2008). It is imperative that botanists and conservationists interact to meet the so called global biodiversity challenge (Callmander *et al.* 2005).

In Brazil, facing the perspective of new discoveries, the taxonomist's task is proportional to this country's megadiversity. Taxonomic technical cooperation networks, collaborative research and taxonomist interaction are essential to surpass logistical difficulties related to, *e.g.* territory dimension and complex topography, resources scarcity, reluctant policies, and strengthen scientific production. This paper is the result of a broad research cooperation undertaken with the single purpose of providing basic data on the identity of new components of the Brazilian biological diversity.

Material and Methods

The studied species were collected randomly in pre-selected sites during field activities with the specific purpose of biodiversity prospection in Bromeliaceae. The descriptions and illustrations are based on live fertile material using a stereomicroscope, before pressing and drying, and descriptive terminology follows Smith & Downs (1974, 1977, 1979), with adaptations. Voucher specimens were dried and pressed according to Fidalgo & Bononi (1984) and deposited in the herbaria RB, HB, MBML and VIC (acronyms following Holmgren *et al.* 2003).

The living holotype or paratype descendant (*i.e.* the "living type" according with Fraga & Silva 2004) were grown at the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro and part of these

cultivate to in Rio de Janeiro Botanic Garden, Rio de Janeiro, following the guidelines recommended by the Convention on Biological Diversity for *ex situ* conservation.

Results and Discussion

Aechmea Ruiz & Pav.

With at least 60% of the species found in Brazil, the genus *Aechmea* is the largest one in subfamily Bromelioideae. It has 256 species (Luther 2008) in eight subgenera: *Aechmea, Chevaliera* (Gaudich. ex Beer) Baker, *Lamprococcus* (Beer) Baker, *Macrochordion* (de Vriese) Baker, *Ortgiesia* (Regel) Mez, *Platyaechmea* (Baker) Baker, *Podaechmea* Mez, and *Pothava* (Baker) Baker. Of these, only *Podaechmea* is not represented in Brazil.

Huge structural and morphological diversity together with a poor understanding of the natural delimitation of these species, and therefore of the subgenera, makes *Aechmea* one of the taxonomy's most important challenges today. These attributes have contributed decisively to the fact that this genus is a dumping ground for taxa, without a well-defined generic position, and this has inflated the universe of discordant elements, especially in subgenus *Aechmea* (Leme 1997; Leme & Siqueira-Filho 2006).

Aechmea guaratingensis Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Guaratinga, São João do Sul, Fazenda Estrela do Sul, 16°41'46.2"S, 39°58'59.5"W, 777 m elev., 21.IV.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann, A.P. Fontana & C. Esgario 7767* (holotype RB!; isotype MBML!). Figs. 1a-e, 2a-b

Species nova a Aechmea marauensis Leme *cui affinis, inflorescentia conferta vel fere, plus ramosa, fasciculis basalibus manifeste latioribus, floribus quaquaverse dispositis, bracteis floriferis apicem versus roseis, sepalis roseis sed apice marginibusque lilacinis et antheris apice apiculatis differt.*

Plant terrestrial or epiphytic, flowering 90–110 cm tall. Leaves ca. 20, rosulate, suberect, coriaceous, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths elliptic, 19–20 × 11–12 cm, dark wine-purple on both sides and toward the apex, castaneous outside and toward the base, densely and minutely brown-lepidote on both sides, at apex densely and coarsely spinose, spines similar to those of the basal portion of the blades; blades sublinear, not narrowed toward the base, 60–70 × 4.7–5 cm, green to greenish-yellow or reddish toward the apex, subdensely to sparsely and inconspicuously white-lepidote mainly abaxially, apex acute to acuminate and mucronate, margins densely spinose, spines dark brown, narrowly triangular, flat, the basal ones 3–6 mm long, 1.5–2 mm wide at base, 2–5 mm apart, spreading to slightly retrorse, the upper ones 1.5–3 mm long, 1–1.5 mm wide at base, 4–7 mm apart, prevailing antrorse. Peduncle erect, 40–45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, rose, subdensely white lepidotes, trichomes fimbriate; peduncle bracts sublinear-lanceolate, acute and mucronate, 19–23 × 5–5.5 cm, erect, nerved, entire, subdensely to sparsely lepidote mainly abaxially, distinctly exceeding the internodes and enfolding the scape, thinly coriaceous, pale rose; inflorescence narrowly subpyramidal, 4-pinnate at base and tripinnate toward the apex, about equaling the leaves, erect, 30–38 cm long, 13–15 cm in diameter at base (excluding the petals), rachis 0.8–1.2 mm in diameter, straight, densely white sublanate, rose terete; primary bracts narrowly lanceolate, acuminate, entire, finely nerved, subdensely and inconspicuously white lepidote abaxially and adaxially toward the apex, reddish-rose, chartaceous, cymbiform, loosely reflexed, decreasing in size toward the inflorescence apex, 5–15 × 1.2–2.5 cm, the basal ones distinctly exceeding the branches, the upper ones about equaling to slightly exceeding the branches (excluding the petals); primary branches 23 to 25 in number polystichously and subdensely (at base) to densely (toward the apex) arranged, subspreading, slightly decreasing in length toward the inflorescence apex, 4.5–8.5 cm long, bearing 2 (uppes ones) to 7 (basal ones) secondary branches densely aggregated at apex and forming subflabellate, pulvinate terminal fascicle 3–6 cm wide at apex, stipes 1–3.5 × 0.7–1.3 cm, ebracteate, complanate, bright reddish-rose, densely white sublanate, rachis inconspicuous; secondary bracts broadly ovate, acute and mucronate, 25–35 × 18–22 mm, including the ca. 2 mm long pungent, brown apical mucron, shorter than the secondary branches, suberect, thinly coriaceous, entire, nerved, carinate toward the apex, glabrous, lustrous, rose; secondary branches the basal ones resembling the upper primary branches, the upper ones sessile, ellipsoid, 3–4 × 1.7–2 cm, bearing 6 to 8 flowers; floral bracts broadly elliptic to suborbicular, obtuse and mucronate, 23–27 × ca. 20 mm, including the 2–3 mm long pungent, apical mucron, slightly shorter to equaling the sepals, straight to suberect near the apex, thin in texture, entire, nerved, glabrous, lustrous, and covered by a oleaginous substance, rose toward the apex, those of the basal branches carinate or obtusely carinate toward the apex.

Figure 1 – a-e. *Aechmea guaratingensis* Leme & L. Kollmann – a. leaf apex, adaxial view; b. floral bracts, from above; c. flower in side view; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above. f-k. *A. paratiensis* Leme & Fraga – f. leaf apex, adaxial view; g. margin of the leaf in the basal portion; h. floral bracts, from above; i. flower in side view; j. sepal, from below; k. petal and stamen, from above. l-o. *A. rubroaristata* Leme & Fraga – l. peduncle bract; m. floral bracts, from above; n. sepal, from below; o. petal and stamen, from above. (a-e *Leme 7767*; f-k *Silva 136*; l-o *Leme 1662*).

Figure 2 – Habit and detail of inflorescence and flowers – a-b. *Aechmea guaratingensis* Leme & L. Kollmann. c-d. *A. paratiensis* Leme & Fraga. e-f. *A. rubroaristata* Leme & Fraga. g-h. *Cryptanthus capitellatus* Leme & L. Kollmann (photos: E. Leme).

Flowers 30–35 mm long (including the petals), odorless, erect at anthesis, polystichously arranged, sessile, producing an abundant oleaginous, translucent substance; sepals subobovate, distinctly asymmetrical with the lateral membranous, rounded wing nearly equaling the midnerve, rose except for the lilac apical margins, glabrous, lustrous and covered by a oleaginous translucent substance, obtusely if at all carinate toward the apex, ca. 17 × 8 mm, connate at base for ca. 3 mm, apex mucronulate, mucron ca. 1 mm long; petals narrowly subsphatulate, subacute and apiculate, 25–26 × ca. 6 mm, free, lilac in its basal 2/3 and purple in its apical 1/3, erect, except for the suberect extreme apex, forming a tubular slightly convergent corolla, bearing at base 2 shortly conchiform, truncate, denticulate appendages, ca. 1.5 × 2 mm, as well as 2 conspicuous callosities ca. 15 mm long, shorter than the filaments; filaments ca. 18 mm long, complanate, not at all dilated toward the apex, white, the antesepalous ones free, the antepetalous ones basally adnate to the petals for ca. 5 mm; anthers ca. 5 mm long, dorsifixed near the middle, lilac along the connective zone, base obtuse, apex apiculate; pollen globose, exine reticulate; stigma conduplicate-spiral, subglobose-fusiform, purple, margins remotely crenulate to nearly entire; ovary narrowly subclavate, subtrigonous, ca. 10 mm long, ca. 5 mm in diameter at apex, glabrous; epigynous tube funnelform, ca. 2.5 mm long; placentation apical; ovules long caudate. Fruits unknown.

Aechmea guaratingensis is a member of subgenus *Aechmea*, closely related to *A. marauensis*. It differs from the closer relative by its inflorescence with branches densely arranged toward the base and almost completely hiding the rachis (vs. with branches laxly to subdensely arranged toward the apex, not hiding the rachis), 4-pinnate at base and tripinnate toward the apex (vs. tripinnate at base and bipinnate toward the apex), distinctly broader basal fascicles (3–6 cm wide vs. 1.2–2.5 cm wide), polystichously arranged flowers (vs. distichously arranged flowers or nearly so), floral bracts rose toward the apex (vs. rose toward the base and whitish-lilac near the apex), sepals rose except for the lilac apical margins (vs. greenish at base and lilac toward the apex), and by the apically apiculate anthers (vs. apically obtuse).

While *Aechmea marauensis* is known to grow in lowlands of the coastal zone, both terrestrially as well as an epiphyte in the coastal plain vegetation (Restinga) and in nearby Atlantic Forest, *A. guaratingensis* is a typical inhabitant of the montain Atlantic Forest, around 700 m elevation, where it thrives more often as a terrestrial, despite sparsely distributed epiphytic clumps that were observed at the collection site.

The specific name chosen for *Aechmea guaratingensis* is a reference to the county of Guaratinga, State of Bahia, where it was discovered.

Aechmea paratiensis Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Parati, Praia de Antigos, 23°20'20.05"S, 44°37'18.81"W, 25 m elev., 8.IX.1999, fl., *B.R. Silva 136*, fl. cult. VIII. 2009 (holotype RB!; isotype HB!). Fig.s 1 f–k, 2 c–d

Species nova a Aechmea aguadocensis Leme & L. Kollmann, *cui affinis, laminis foliorum brevioribus angustioribusque, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus et apice truncatis, floribus brevioribus, sepalis brevioribus, apicem versus purpureis et petalis minoribus differt;* Aechmea cariocae L.B. Sm., *cui affinis, laminis foliorum brevioribus angustioribusque, inflorescentia breviora, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus apice truncatis, floribus brevioribus, haud odoratis, sepalis apicem versus purpureis, angustioribus et petalis minoribus differt; a* Aechmea muricata (Arruda) L.B. Sm., *proxima, laminis foliorum marginibus spinis basalibus longioribus, inflorescentia breviora, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus apice truncatis, floribus brevioribus, sepalis apicem versus purpureis et petalis brevioribus, prope apicem per anthesin suberectis differt.*

Plant epiphytic, propagating by short basal shoots, flowering ca. 65 cm high. Leaves ca. 18, suberect, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic, ca. 15 × 8.5 cm, dark castaneous toward the base mainly adaxially, greenish near the apex, densely brown lepidote on both sides; blades sublinear, not narrowed at base, 50–60 × 5.5–6 cm, apex acuminate, ending in a slender dark brown pungent spine ca. 7 mm long, abaxially densely white lepidote with trichomes sometimes forming inconspicuous crossbands, adaxially sparsely and inconspicuously white lepidote, margins densely to subdensely spinose, spines subtriangular, dark brown, the basal ones 3–6 × 1.5–3 mm, 2–6 mm apart, strongly retrorse-uncinate, the upper ones 1.5–2 × ca. 1 mm, slightly antrorse-uncinate to retrorse-uncinate, 6–12 mm apart. Peduncle stout, suberect, ca. 45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, greenish to purplish, white lepidote to glabrescent;

peduncle bracts distinctly exceeding the internodes, the basal ones subfoliaceous, the upper ones with sheaths broadly ovate to subreniform, erect and strongly imbricate, almost completely covering the scape, 2.5–6 × ca. 3.5 cm, dark colored, subdensely white lepidote mainly toward the base, blades narrowly sublinear-lanceolate, strongly contrasting with the sheaths, pale stramineous, suberect to loosely reflexed, 3.5–7 × 0.5–1.5 cm, densely spinulose at apex to entire; inflorescence simple, erect, very densely strobilate, oblong-capitate in late anthesis and subcylindrical, ca. 7.5 × 5 cm in diameter (excluding the petals), apex truncate and bearing a small coma of sterile bracts ca. 1.3 cm in diameter; floral bracts obpyramidate-obovate, navicular, thick-coriaceous and lignified, tricarinate, enfolding the ovary, dark purple-castaneous and densely white lepidote on the visible parts, greenish and glabrous or nearly so at the hidden parts, apex truncate and bearing a spine 7–10 mm long, 19–21 × 12–14 mm (including the apical spine). Flowers sessile, densely and polystically arranged, spreading, 28–31 mm long, odorless; sepals suboblong, thinly coriaceous, asymmetrical with a rounded membranous, lateral wing about equaling the midnerve, bearing a long apical spine, ecarinate, subfree, purple toward the apex except for the white-hyaline margins, reddish near the base, densely white lepidote, ca. 17 × 6 mm, including the ca. 5 mm long dark wine-castaneous apical spine; petals narrowly subsphatulate, apex subacute and distinctly apiculate, lilac near the apex and lilac-rose toward the base on the visible parts, erect except for the suberect apex, 21–22 × ca. 4.5 mm, free, bearing two well developed longitudinal callosities ca. 12 × 1 mm, without any appendages; filaments whitish, partially concealed by callosities, 15–16 × ca. 1 mm, complanate, not at all dilated toward the apex, the antepetalous ones adnate to petal for ca. 7 mm, the antesepalous ones free; anthers sublinear-lanceolate, base obtuse, apex acuminate, dorsifixed slightly bellow the middle, ca. 5.5 mm long, cream colored; pollen broadly ellipsoid, subporate, exine reticulate; style cylindrical, whitish, ca. 21 mm long, ca. 1 mm in diameter; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid, lobes strongly twisted, ca. 2.5 mm long, ca. 1.2 mm in diameter, white, margins shortly crenulate-lacerate; ovary subclavate, terete, free and not fused to other ovaries, whitish, glabrous, ca. 7 mm long, ca. 7 mm in diameter at apex; placentation apical; ovules ca. 1.2 mm long, long caudate; epigynous tube crateriform, ca. 2 mm long. Fruits unknown.

Aechmea paratiensis is a typical member of *Aechmea* subgen. *Chevaliera* and can be morphologically related to *A. aguadocensis*, *A. cariocae* and *A. muricata*, despite its distinctly smaller stature and more delicate general conformation. When compared to *A. aguadocencis*, which is a recently discovered species from the north of Espírito Santo State (Leme & Kollmann 2009), this new species differs by the shorter and narrower leaf blades (50–60 × 5.5–6 cm vs. 120–160 × 11–13 cm), the dark purple-castaneous (vs. pale yellowish-castaneous) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 35–40 mm long) with truncate apex (vs. acuminate), shorter flowers (28–31 mm vs. 50–55 mm long), shorter sepals (ca. 17 mm vs. 25–28 mm long) which are purple toward the apex (vs. pale yellowish-castaneous), and by the smaller petals (21–22 × ca. 4.5 mm vs. ca. 36 × 7–8 mm). *Aechmea paratiensis* can be distinguished from *A. cariocae*, an endemic species from the Atlantic Forest of the county of Rio de Janeiro (Leme & Silva 2002), by its smaller leaf blades (50–60 × 5.5–6 cm vs. ca. 250 × 12–15 cm), shorter inflorescence (ca. 7.5 vs. 15–20 cm long), dark purple-castaneous (vs. light green) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 25–30 mm long), with truncate apex (vs. attenuate), shorter and odorless flowers (28–31 mm vs. 50–60 mm long; sweetly fragrant), sepals purple toward the apex (vs. green) and narrower (ca. 6 mm vs. 8–9 mm wide), and by the smaller petals (21–22 × ca. 4.5 mm vs. 40–48 × 9–10 mm).

Finally, in comparison to *Aechmea muricata*, an endemic species from the northern territory States of Pernambuco and Alagoas (Leme & Siqueira-Filho 2006), the morphological differences of *A. paratiensis* are mainly related to leaf blades with longer marginal spines (3–6 mm vs. 1–3 mm long), shorter inflorescence (ca. 7.5 vs. 11–26 cm long), dark purple-castaneous (vs. pale green) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 25–33 mm long) with truncate apex (vs. acute), shorter flowers (28–31 mm vs. 43–45 mm long), sepals purple toward the apex (vs. light green), and by the shorter petals (21–22 mm vs. 35–36 mm long) with suberect apex at anthesis (vs. suberect-recurved).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 7966*) is cultivated in the living collection of the Rio de Janeiro Botanic Garden, as well as in Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Aechmea paratiensis is only known from the type collection. It was found growing as an epiphyte in the lowland Atlantic Forest facing Praia de Antigos, at Parati, Rio de Janeiro State, and strongly influenced by the ocean proximity.

The name of this new species is a explicit reference to the county of Parati, in the south region of Rio de Janeiro State, where it was discovered.

Aechmea rubroaristata Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: near the border to Paraná, Campo Alegre, Morro do Iquererim ("Quiriri"), 1200 to 1450 m elev., 16.XI.1990, fl., *E. Leme, J.C. Silva & L.C. Marigo 1662* (holotype RB!; isotype HB!). Figs. 1 l–o, 2 e–f

Species nova a Aechmea ornata Baker, *cui affinis, bracteis scapalibus supernis laminis latioribus, integris, bracteis floriferis rubris apice spinis brevioribus, sepalis rubris apice spinis brevioribus, petalis marginibus integris vel fere et appendicis crenulato-denticulatis differt; a* Aechmea roberto-anselmoi E. Pereira & Leme, *cui proxima, laminis foliorum spinis inter sese 1–2 mm distantibus armata, bracteis floriferis rubris inconspicue albo-lepidote vel glabris, apice spinis brevioribus, sepalis rubris, glabris, petalis purpureo-lilacinis et granis polinibus psillatis differt.*

Plant terrestrial, propagating by stout basal shoots, flowering 70–80 cm high. Leaves ca. 20, suberect, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic-ovate, ca. 20 × 12 cm, dark castaneous toward the base, green near the apex, densely brown lepidote on both sides; blades sublinear-attenuate, not narrowed at base, channeled toward the base, ca. 80 × 7 cm, apex acuminate, ending in a pungent spine 5–6 mm long, adaxially inconspicuously and sparsely white-lepidote, abaxialy densely white-lepidote, margins densely spinulose, spines triangular, spreading, straight or slightly antrorsely curved, dark brown, 0.2–0.5 mm long, 1–2 mm apart. Peduncle stout, erect, ca. 45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, pale colored, densely white lepidote; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, upper ones narrowly lanceolate to ovate-lanceolate, apex acuminate-spinescent, pungent, distinctly exceeding the internodes, subdensely and inconspicuously white-lepidote to glabrescent, suberect-ascending, subtending the inflorescence, strongly channeled, red, 7–20 × 3.5–5 cm, the basal ones densely spinulose near the apex, the upper ones entire; inflorescence simple, erect, very densely strobilate, narrowly ovate to cylindrical, ca. 15 × 5 cm (at late anthesis, excluding the petals), apex rounded and bearing a distinct apical coma of small sterile bracts; floral bracts broadly obovate to suborbicular, navicular, thickly coriaceous and lignified except for the membranous basal margins, tricarinate, enfolding the ovary, bright red on the visible parts, outside inconspicuously white-lepidote to glabrescent, trichomes not obscuring bracts color, apex truncate and aristate-spinescent, 18–23 × 10–11 mm, including the 7–10 mm long, red, suberect apical spine, distinctly exceeding the sepals, margins entire. Flowers sessile, densely and polystically arranged, subspreading, 23–25 mm long (with extended petals), odorless; sepals broadly suboblong-ovate, asymmetrical with the subrounded lateral inconspicuous wing slightly exceeding the midnerve, apex obtuse and distinctly mucronate, 10–11 × ca. 5 mm, including the 2–2.5 mm long, dark red apical mucron, glabrous, coriaceous except for the membranous, whitish-hyaline lateral wing, red, ecarinate, connate at base for ca. 2 mm, margins entire; petals subsphatulate, apex subobtuse and inconspicuously emarginate, slightly cucullate, inconspicously apiculate, lilac-purple toward the apex, suberect, ca. 18 × 5 mm, subfree, margins entire or nearly so, bearing 2 well developed longitudinal callosities ca. 10 mm long, as well as 2 appendages ca. 8 mm above the base, cupulate, subsphatulate, with crenulate-denticulate apex; filaments whitish, partially concealed by callosities and appendages, 13–14 mm long, subterete, the antepetalous ones adnate to petal for 4–5 mm, the antesepalous subfree; anthers sublinear, base sagittate, apex apiculate, dorsifixed at 1/3 of its length above the base, ca. 5 mm long; pollen globose, sulcate, exine psillate; style cylindrical, whitish, ca. 14 mm long, ca. 1 mm in diameter; stigma conduplicate-spiral, globose, ca. 1.5 mm long, lilac, margins crenulate; ovary broadly subclavate, subquadrate, ca. 6 × 4 mm, densely white lepidote; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube crateriform, ca. 1.5 mm long. Fruits unknown.

Material examined: BRAZIL. SANTA CATARINA: Campo Alegre, Floresta, Cerro do Pito, ca. 1100 m elev., 17.XI.1990, fl., *E. Leme et al. 1672* (RB).

This new species was innacurately identified by Leme & Marigo (1993) as *Aechmea ornata* var. *hoehnena* L.B. Sm. and more recently as the typical from of *A. ornata* in Sousa (2004). However, problems involving the broad circumscription of *A. ornata*, including *A. roberto-anselmoi* as a synonym (*e.g.* Wendt 1997), which was followed by Sousa (2004) in the revision of *Aechmea* subgen. *Chevaliera*, were already reported by Leme (2009). In the case of *A. roberto-anselmoi*, Wendt (1997), for example,

did not evaluate the fact that the typical *A. ornata*, originally described from Santa Catarina State, presents pollen sulcate and psillate, when *A. roberto-anselmoi*, from Rio de Janeiro State, has porate pollen grains, as cited in its protologue (Pereira & Leme 1985), with reticulate exine, just to exemplify one striking character of distinction between these taxa. More recently, another circumscription of *A. ornata* in disagreement with its original concept also appeared in Costa & Wendt (2007), but in their comments the authors seriously considered the uncertainty of the identification of the taxon they studied from Nova Friburgo, Rio de Janeiro.

However, when compared to the typical *Aechmea ornata*, *A. rubroaristata*, which is a member of subgenus *Chevaliera*, differs by its upper scape bracts with broader blades (3.5–5 cm vs. 1.5–2.7 cm wide), which are also entire (vs. densely spinulose toward the apex), bright red floral bracts (vs. green) with a shorter apical spine (7–10 mm vs. 11–15 mm long), bright red sepals (vs. green), with a shorter apical spine (2–2.5 mm vs. 3–5 mm long), and by the petals with entire apical margins (vs. irregularly crenulate-denticulate apical margins), bearing crenulate-denticulate appendages (vs. long fimbriate-lacerate appendages). On the other hand, *A. rubroaristata* somewhat resembles *A. roberto-anselmoi*, being distinguished from it by its leaf blades with margins more densely spinose (spines 1–2 mm apart vs. spines 4–5 mm apart), bright red (vs. dark purplish) and inconspicuously white lepidote to glabrous floral bracts (vs. densely and conspicuously white lepidote), with a shorter apical spine (7–10 mm vs. 13–17 mm long), bright red (vs. green to purplish), glabrous sepals (vs. densely and conspicuously white lepidote), lilac-purple petals (vs. rose) and by the psillate pollen (vs. reticulate).

Aechmea rubroaristata is a medium sized to large species found at high elevations (1,100–1,450 m) in the county of Campo Alegre, Santa Catarina State, not far from the border with Paraná State. It grows in the exposed sites of the "Campos de Altitude", as well as in more protected, shady condition of the gallery forest, where it reaches a giantic size with an inflorescence so heavy that the scape is bent downwards, as documented by Leme & Marigo (1993).

The name of *Aechmea rubroaristata* is a reference of the eyecatching bright red color of its floral bracts and sepals, combined with the aristate-spinescent floral bracts.

Cryptanthus Otto & A. Dietr.

The genus *Cryptanthus* has 66 species (Luther 2008) restricted to Brazil. Two subgenera are recognized, the type subgenus and *Hoplocryptanthus* Mez. The type subgenus occurs from the State of Rio de Janeiro, through Minas Gerais and Espírito Santo to the State of Rio Grande do Norte, from sea level to ca. 700 m elevation, with species characterized by the presence of odorless flowers that are andro-monoecious; the male flowers are located mainly in the mid- to apical sector of the inflorescence, while the perfect flowers are concentrated in the basal fascicles. The petals are nearly always sublinear-lanceolate with length equal to five times or more maximum width (Leme & Siqueira-Filho 2006).

In contrast, species of the subgenus *Hoplocryptanthus* are concentrated in the montain Atlantic Forest of Espírito Santo and the mountains of the Espinhaço range in Minas Gerais, mainly in wet sites at elevations over 600 m. It is distinguished by the usually strongly perfumed flowers which are perfect, with petals broadly spathulate or obovate, length up to three times the width of the lobes, which may be almost orbicular (Leme & Siqueira-Filho 2006).

Cryptanthus capitellatus Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Valão de São Brás, Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa, 19°48'10"S, 40°41'21"W, ca. 200 m elev., 24.X.2007, fl., *L. Kollmann & R. Britto 10089* (holotype MBML!). Figs. 2 g-h, 3 a-f

Species nova a Cryptanthus beuckeri E. Morren, *cui affinis, petiolis foliorum latioribus, prope apicem gradatim expansis, marginibus spinis longioribus, laminis foliorum angustioribus, sepalis anguste ovato-lanceolatis et longe acuminatis, apicem versus barbare albolepidotis differt.*

Plant terrestrial, stemless, propagating by short basal shoots. Leaves 8 to 11, suberect at anthesis, laxly disposed and forming an open rounded rosette; sheaths suborbicular, reddish, densely white-lepidote and distinctly rugose, densely spinose toward the apex; blades petiolate to subpetiolate, petioles 2–10 × 0.8–1.8 cm, slightly merging into the blades, strongly U to V channeled, thickly coriaceous, densely white lepidote mainly abaxially, reddish, margins slightly recurved, densely spinose to entire at the upper portion, spines narrowly triangular, spreading to slightly antrorsely curved, reddish, 1.5–2 mm long, 1–5 mm apart, blades narrowly lanceolate, 7–21 × 1.5–4.5 cm, coriaceous, sometimes

Figure 3 – a-f. *Cryptanthus capitellatus* Leme & L. Kollmann – a. leaf, adaxial view; b. floral bracts, from below; c. flower in side view; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. anther, from above and below, respectively. g-k. *C. venecianus* Leme & L. Kollmann – g. leaf, adaxial view. h. flower and floral bracts, in side view; i. floral bracts, from below; j. sepal, from below; k. petal and stamen, from above. l-p. *C. viridovinosus* Leme – l. leaf, adaxial view; m. inflorescence with flower and floral bracts, in side view; n. floral bracts, from below; o. sepal, from below; p. petal and stamen, from above. (a-f *Kollmann 10089*; g-k *Kollmann 11825*; l-p *Linhares* 678).

bearing a thicker central zone, flat or nearly so, green to reddish, abaxially densely white lepidote with trichomes completely obscuring leaf color, adaxially glabrous and opaque, margins slightly it at all undulate, entire except for the laxly to densely spinulose apex (holotype) to laxly to densely spinulose throughout (*Kollmann 8240*), spines triangular, antrorse-uncinate, 0.3–0.5 mm long, 2–12 mm apart, apex long acuminate-caudate. Inflorescence ca. 3 cm long, ca. 2 cm in diameter, sessile, bipinnate at base and bearing a simple, upper-central head of densely arranged flowers; primary bracts foliaceous; fascicles 3 to 4 in number, inconspicuous, ca. 2-flowered; floral bracts sublinear-lanceolate to narrowly triangular, acuminate, carinate, 14–17 × 3–7 mm, membranaceous, hyaline, densely and coarsely lepidote toward the apex, spinulose to subentire, slightly exceeding the ovary to equaling 1/3 of sepals length. Flowers 32–40 mm long (with extended petals), sessile, odorless; sepals 14–15 mm long, connate for 7–9 mm, greenish-hyaline to reddish except for the hyaline margins, coarsely white lepidote toward the apex, lobes narrowly ovate, long acuminate and ending in a slender apiculus, ca. 6 × 2–2.5 mm, symmetrical, carinate, margins densely spinulose; petals sublinear-subsphatulate, apex subacute to obtuse and emarginate and cucullate, 24–30 × 4–5 mm, white except for the greenish apex, slightly exceeding the stamens but suberect-recurved at anthesis and exposing them, connate at base for ca. 2 mm, bearing 2 inconspicuous callosities at the base of the free blades; filaments 18–19 mm long, the antesepalous adnate to the petals tube, the antepeta lous adnate to the petals for ca. 6 mm; anthers 1.8–2.5 mm long, fixed near the base, base distinctly sagittate, apex obtuse, laterally complanate; stigma conduplicate, suberect, white, lobes with margins crenulate and inconspicuously papillose; ovary subclavate, 8–10 × 4–5 mm, trigonous, greenish-white, glabrous; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, obtuse. Fruits unknown.

Material examined: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Distrito Vinte e Cinco de Julho, Bela Vista, VIII.2005, fl., *L. Kollmann et al. 8240* (MBML, RB!).

According to the data provided by Ramírez (1996) in her revision of the genus *Cryptanthus*, this new species is closely related to *C. beuckeri*, differing from it by the leaves with broader petioles (0.8–1.8 cm vs. 0.5–1 cm wide) which are gradually broader toward the apex and are not sharply contrasting with the blades (vs. abruptly contrasting with the much broader blades), petioles margins with longer more pronounced spines (spines 1.5–2 mm vs. ca. 1 mm long), leaf blades narrower (1.5–4.5 cm vs. 5–6 cm wide), and by the narrower, ovate-lanceolate and long acuminate sepals (vs. lanceolate), which are coarsely white lepidote toward the apex (vs. glabrescent). *Cryptanthus capitellatus* is a member of subgenus *Cryptanthus* due to the co-occurence of male and perfect flowers with narrow petals.

The living paratype descendant (cult. *E. Leme 6701*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Cryptanthus capitellatus was found growing as a terrestrial species in shaded sites of semideciduous Atlantic Forest. The individuals grow scattered on the forest floor, forming a sparsely distributed population in the county of Santa Teresa, Espírito Santo State.

The population where the holotype was collected is characterized by more delicate individuais with leaf blades partially entire, while the paratype population contains more robust and spiny individuais, despite the floral details are identical.

The name of this new species refers to the inflorescence with a simple, upper-central small head of densely arranged flowers.

Cryptanthus venecianus Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Nova Venécia, Serra de Baixo, APA da Pedra do Elefante, 18°47'01"S, 40°26'81"W, 578 m elev, 29.IV.2008, *L. Kollmann, A.P. Fontana & P.H. Labiak 11825*, fl. cult. IX.2009 (holotype RB!; isotypes MBML!, CEPEC!). Figs. 3 g-k, 4 a-b

Species nova a Cryptanthus reptans Leme & J.S. Siqueira, *cui affinis, laminis foliorum brevioribus, sepalis late ovatis, latioribus, distincte albolepidotis, apicem versus suberectis, petalis majoribus, callis inconspicuis differt.*

Plant terrestrial, caulescent, stem 8–13 cm long, erect, propagating by axillary shoots developed near the base of the inflorescence. Leaves 14 to 18, spreading-recurved before the anthesis and afterwards, subdensely to densely and subequally disposed along the stem; sheaths inconspicuous, subreniform, ca. 0.8 × 1.8 cm, pale, densely and coarsely white-lepidote and distinctly rugose abaxially, adaxially nerved and glabrous or nearly so, apical margins densely spinulose, spines ca. 0.5 mm long, antrorse; blades sublinear-lanceolate, apex acuminate-caudate, 5.5–10 × 1.7–2 cm, slightly narrowed toward the base, coriaceous, without any thicker central zone, green, flat or nearly so, nerved an densely and coarsely

white-lepidote abaxially, trichomes obscuring leaf color and contrasting with the adaxial surface, adaxially glabrous except for the inconspicuously white lepidote base, dark green, margins slightly undulate, densely spinulose, spines straight to slightly antrorse, reddish-castaneous toward the apex, 1–1.5 mm long, 1–3 mm apart. Inflorescence ca. 2.5 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, sessile, few-flowered; primary bracts foliaceous; fascicles ca. 4, the basal ones ca. 20 × 10 mm (excluding the petals), 2-flowered; floral bracts triangular, acuminate, 13–14 × 7–8 mm, green toward the apex, hyaline toward the base, sparsely and coarsely white lepidote near the apex, equaling the middle of the sepals, strongly carinate, margins entire to subentire. Flowers ca. 35 mm long (with extended petals), sessile, slightly if at all fragrant, those of the upper central part of the inflorescence staminate, the other perfect; sepals ca. 13 mm long, connate for ca. 6.5 mm, hyaline near the base, subdensely white lepidote toward the apex with fimbriate trichomes, lobes suberect at anthesis, broadly ovate, ca. 6.5 × 4 mm, symmetrical, obtusely if at all carinate, margins shortly and irregularly scalloped, apex acuminate, subulate; petals sublinear, apex subacute, slightly cucullate, suberect to suberect-recurved, 28–29 × 4.5–5 mm, white toward the base, green at apex, exceeding the stamens but suberect to recurved at anthesis and exposing them, connate for ca. 5 mm, bearing inconspicuous callosities near the base; filaments ca. 22 mm long, terete, white, the antesepalous adnate to the petals tube and free above it, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 10 mm; anthers oblong, ca. 2.5 mm long, fixed at the middle, base obtusely sagittate, apex obtuse; pollen subglobose, sulcate, sulcus large, exine reticulate, lumina irregularly polygonal; stigma conduplicate, suberect, not spiraled, lobes green, with irregularly scalloped and undulate margins; ovary ca. 6 × 3 mm, obovate, subtrigonous, greenish, inconspicuously and sparsely white lepidote; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, subglobose, obtuse. Fruits unknown.

Cryptanthus venecianus is closely related to *C. reptans*, mainly considering its caulescent habit and leaf conformation. However, this new species differs by the shorter leaf blades (5.5–10 cm vs. 13–17 cm long), broadly ovate sepals (vs. narrowly ovate), which are broader (ca. 4 mm vs. 2–3 mm wide) and distinctly white lepidote (vs. glabrous), with suberect projected apex (vs. erect), and by the larger petals (28–29 × 4.5–5 mm vs. 21–25 × 2–3 mm), bearing inconspicuous callosities (vs. bearing suberect acicular callosities).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 7743*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species was discovered growing terrestrially in shaded sites covered by Semidecidual Tropical Forest, around the inselberg known as Pedra do Elefante, in the county of Nova Venécia, Espírito Santo state. On the higher parts of the inselberg, where grass-like vegetation predominates, as well as bare granitic outcrops, huge populations of a underscribed *Alcantarea* species, as well as a large sized *Dyckia* sp. and *Pitcairnia* sp. can be observed. On the steep rock surfaces, *Vriesea aff. appariciana* E. Pereira & Reitz is predominate.

The name chosen for *Cryptanthus venecianus* is a reference to the county of Nova Venécia, where this new species was found.

Cryptanthus viridovinosus Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Alagoinhas, near Icatu, ca. 80 m elev., IX.2000, fl., *S. Linhares & R. Alves 678* (holotype HB!). Figs. 3 l-p, 4 c-d

Species nova a Cryptanthus grazielae H. Luther, *cui affinis, laminis foliorum supra opacis, prope basin vinosis, sepalis oblongo-ellipticis acutisque vel fere, distincte angustioribus differt.*

Plant terrestrial, stemless, propagating by stolons ca. 12 cm long, ca. 0.6 cm in diameter. Leaves 8 to 10, spreading-recurved at anthesis, laxly disposed and forming an open subrounded rosette; sheaths inconspicuous, greenish, densely white-lepidote and distinctly rugose mainly toward the apex, entire or nearly so; blades lanceolate, apex long acuminate, 23–28 × 3.5–5 cm, distinctly narrowed toward the base but not petiolate, coriaceous, bearing a slightly thicker central zone, apple green except for the wine color at base and along the basal margins, flat or nearly so, densely and coarsely white lepidote abaxially, trichomes not completely obscuring leaf color, adaxially glabrous and opaque except for the densely white-lepidote base, nerved mainly near the margins, margins undulate, densely spinulose, spines triangular, nearly straight to antrorse-uncinate, 0.5–1 mm long, 1–2 mm apart. Inflorescence ca. 3 cm long, ca. 3 cm in diameter, sessile; primary bracts foliaceous; fascicles ca. 7, the basal ones ca. 25 mm × 18 mm (excluding the petals), 3-flowered; floral bracts castaneous-hyaline, lustrous, sparsely and coarsely brown-lepidote near the apex, nerved, slightly exceeding the ovary and to equaling the sepals length, margins entire, the ones of the fascicles sublinear-lanceolate, subacute to obtuse, strongly

carinate, 17–20 × 6–7 mm. Flowers ca. 40 mm long (with extended petals), sessile, odorless, those of the upper central part of the inflorescence and inner part of the fascicles staminate, those of the outer part of the fascicles perfect; sepals 12–13 mm long, connate for 6–7 mm, whitish toward the base, lobes oblong-elliptic, acute to subacute and apiculate, sparsely and coarsely brown-lepidote, white toward the base and castaneous toward the apex but soon stramineous, ca. 6 × 2.5–3 mm, symmetrical, carinate, margins entire; petals sublinear-subspatulate, apex acute to subobtuse, apiculate, 30–33 × 3.5–4 mm, white except for the greenish apex, slightly exceeding the stamens but suberect at anthesis and exposing them, connate at base for ca. 17 mm, bearing 2 conspicuous callosities at the base of the free blades; filaments ca. 27 mm long, complanate, equally adnate to the petals tube; anthers ca. 3.5 mm long in the staminate flowers to ca. 6 mm long in the perfect flowers, fixed at 1/3 of its length above the base in staminate flowers or slightly below the middle in the perfect flowers, base sagittate, apex obtuse and inconspicuously apiculate; stigma conduplicate, suberect-recurved, slightly exceeding the anthers, lobes with margins scalloped-glandulose and undulate; ovary subclavate, 10–11 × ca. 6 mm, trigonous, white, glabrous; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, obtuse, obovoid. Fruits unknown.

Cryptanthus viridovinosus presents some morphological affinities with *C. grazielae*, an endemic species from the coastal area of Espírito Santo State, near the city of Vitória (Luther 1998). However, this new species differs from it by the adaxially opaque leaf blades (vs. distinctly lustrous), which are wine colored near the base and apple green toward the apex (vs. green throughout), and by the oblong-elliptic, acute or nearly so sepals (vs. elliptic to oblanceolate and broadly rounded), which are distinctly narrower (2.5–3 mm vs. 4–5 mm wide).

On the other hand, this new taxon is morphologically similar to the complex of species living north of São Francisco River, like *Cryptanthus dianae* Leme, which has narrower leaves, longer flowers, longer and broader sepals, to mention few distinctive characters.

This new species was discovered growing terrestrially on sandy soil partially shaded, which is a forest to shruby semideciduous vegetation in the transition between Atlantic Forest and "Caatinga" biomes, about 70 km from the ocean. The habitat of *Cryptanthus viridovinosus* is severely affected by sand extraction that completely destroy the vegetation.

The striking color contrast of the leaves of *Cryptanthus viridovinosus*, with the basal portion wine colored and apical portion apple green colored inspired the name of this new species.

Dyckia Schult. & Schult. f.

The genus *Dyckia* has 136 species (Luther 2008), including recently described species (Braun & Pereira 2008; Braun *et al.* 2008a; 2008b; Leme & Miranda 2009), and grows in all regions of Brazil, especially in the Northeast, Midwest and South, and in neighboring Uruguay, Paraguay, Argentina and Bolivia. The species are generally characterized by coriaceous, often succulent, leaves, whose rosettes do not form a tank nor do they impound water. The lateral floral scape allows the plant to grow continuously, with multiple and continuous flowering period. The racemose inflorescence is simple or branched, with sessile to pedicellate flowers, the sepals are clearly different from the petals, and these are connate at the base, forming a tube together with the filaments.

Dyckia espiritosantensis Leme & A.P. Fontana, *sp. nov.* Type: Brazil, Espírito Santo, São Roque do Canaã, Alto Misterioso, morro em frente a Pedra dos Três Carneiros, 19°44.62'S, 40°44.75'W, 196 m elev., 30 Sept. 2006, *E. Leme, L. Kollmann, A.P. Fontana & M. Zanoni 6930* (holotype RB!; isotypes MBML!, VIC!). Figs. 4 e-f, 5 a-g

Species nova a Dyckia mello-barretoi L.B. Sm., *cui affinis, laminis foliorum marginibus spinis brevioribus, pedunculo subdense lepidoto, inflorescentia simplex, rhachidi subdense et pallide ferrugineo lepidota et sepalis brevioribus differt.*

Plant rupiculous, flowering ca. 105 cm high, propagating by short basal shoots. Leaves ca. 25, densely rosulate, strongly coriaceous, slightly succulent, nearly subulate at the apex; sheaths suborbicular, ca. 2.5 × 3 cm, whitish toward the base, glabrous or nearly so; blades narrowly triangular, flat, suberect, 20–23 cm long, 1.5–1.7 cm wide at base, 3–4 mm thick near the base, green to reddish, opaque, finely nerved abaxially and densely white-lepidote with trichomes arranged along the midnerves and not at all obscuring the leaf-color, adaxially subdensely white-lepidote with trichomes inconspicuously arranged along the midnerves, abaxial and abaxial surfaces slightly if at all contrasting in color, apex acuminate, nearly subulate, terminating in a pungent spine, margins white-lepidote, laxly spinose, spines 2–3 mm long, 1.5–2.5 mm wide at

Figure 5 – a-g. *Dyckia espiritosantensis* Leme & A.P. Fontana – a. leaf, adaxial view; b. flower and floral bracts, in side view; c. variation of floral bracts, from below, respectively; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. anther, from above; g. pistil, in side view. h-n. *D. nana* Leme & O.B.C. Ribeiro – h. leaf, adaxial view; i. flower and floral bracts, in side view; j. floral bracts, from below; k. sepal, from above; l. margin of the sepal, in detail; m. petal and stamen, from above; n. pistil, in side view. (a-g *Leme 6930*; h-n *Leme 7484*).

base, 8–20 mm apart, triangular, complanate, subdensely white-lepidote, pale colored, prevailing antrorse-uncinate. Peduncle lateral, erect, ca. 50 cm long, 0.5–0.7 cm in diameter, subdensely white-lepidote, trichomes with lacerate-fimbriate margins, to glabrous, greenish to bronze colored; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the other ones stramineous at anthesis, nerved, subdensely white-lepidote, erect, narrowly triangular, acuminate, 10–20 × 4–6 mm, inconspicuously denticulate to subentire, distinctly shorter than the internodes; inflorescence erect, simple, ca. 37 cm long, rachis 3–5 mm in diameter, nearly straight, terete, pale orange, subdensely pale ferrugineous-lepidote, trichomes lacerate-fimbriate, to glabrescent; floral bracts distinctly nerved, stramineous at anthesis, spreading to reflexed at anthesis, the basal ones narrowly subtriangular-ovate, acuminate, slightly shorter than the sepals, bearing a protruded central nerve and appearing carinate, densely pale ferrugineous-lepidote, trichomes lacerate-fimbriate, margins remotely denticulate to entire, 7–10 × 4–5 mm, the upper ones broadly ovate to suborbicular, acuminate, slightly exceeding the pedicels, ca. 4 ×3 mm. Flowers ca. 45, laxly to subdensely arranged, ca. 15 mm long, spreading to reflexed at anthesis, odorless, the upper ones subverticilate, pedicels inconspicuous, orange, densely pale ferrugineous-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, 2.5–3 mm long, ca. 5 mm in diameter at apex; sepals broadly ovate, apex rounded, ecarinate, convex, 5–6 × ca. 5 mm, orange, densely pale ferrugineous-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, margins entire; petals symmetric, obovate-spathulate, apex obtuse-emarginate, connate at base for ca. 1 mm in a common tube with the filaments, ca. 11 × 7.5 mm, ecarinate, orange, margins entire, glabrous or nearly so, erect to suberect at anthesis and forming a narrowly campanulate corolla ca. 7 mm in diameter. Stamens slightly shorter than the petals; filaments complanate, connate for ca. 1 mm in a common tube with the petals, ca. 8 × 1.5 mm, pale orange toward the apex; anthers narrowly subtriangular, ca. 2.5 mm long, straight at anthesis, base truncate, apex acute, fixed near the base; pistil ca. 9 mm long, about equaling the anthers; stigma conduplicate-spiral, blades ca. 1 mm long, orange, margins minutely crenulate; style 1–1.5 mm long; ovary narrowly suboblong, ca. 6.5 mm long, pale yellow. Capsules unknown.

Dyckia espiritosantensis is clearly morphologically related to the species of Minas Gerais State. Its closest relative is *D. mello-barretoi*, but the new species differs by the leaf blades with smaller marginal spines (2–3 mm vs. ca. 4 mm long), subdensely lepidote peduncle (vs. inconspicuously lepidote peduncle), simple inflorescence (vs. inflorescence subsimple to compound), with subdensely and pale ferrugineous-lepidote rachis (vs. rachis soon glabrous), and by the shorter sepals (5–6 mm vs. ca. 8 mm long).

On the other hand, *Dyckia espiritosantensis* is somewhat similar to *D. martinelli* B.R. Silva & Forzza, which was recently discovered in the south region of Rio de Janeiro State (Forzza & Silva 2004). However, this new species differs from it by the narrower leaf blades (1.5–1.7 cm vs. 2.2–2.6 cm wide), upper peduncle bracts distinctly shorter than the internodes (vs. equaling to exceeding the internodes), inflorescence with rachis densely pale ferrugineous lepidote (vs. white lepidote), sepals densely and pale ferrugineous white lepidote (vs. white lepidote) and by the filaments free above the common tube with the petals (vs. connate for ca. 1.5 mm above the common tube with the petals).

This species grows terrestrially on shallow soils at the higher parts of low elevated hills (ca. 200 m), in the county of São Roque do Canaã. It forms median to large clumbs in the herbaceous or subshruby vegetation, under full sun exposure.

The name of *Dyckia espiritosantensis* is an explicit reference to the State where it was discovered.

Dyckia nana Leme & O.B.C. Ribeiro, *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Diamantina, Road Diamantina to Conselheiro Mata, ca. 10 km from Conselheiro Mata, 18°18.50'S, 43°53.43"W, 1288 m elev., 25.VI.2008, fl., *E. Leme, C.C. Paula, T. Coser, R. Moura & O.B.C. Ribeiro 7484* (holotype RB!; isotype HB!). Figs. 4 g-f, 5 h-n

Species nova a Dyckia consimilis Mez, *cui affinis, laminis foliorum latioribus utrinque dense albolepidotis, marginibus spinis brevioribus, floribus longioribus, et filamensis breviter connatis differt; a* Dyckia macedoi L.B. Sm., *cui affinis, foliis per anthesim suberectis vel fere erectis (vs. suberect-recurved), laminis foliorum brevioribus utrinque dense albolepidotis, distincte nervatis, floribus per anthesim unilateraliter curvatis, stilo conspicuo ca. 1 mm longo differt.*

Plant terrestrial in stony soil, flowering 19–29 cm high. Leaves 8 to 10, densely arranged, coriaceous; sheaths broader than the blades, ca. 2.5 × 3 cm, dark castaneous and glabrous toward the base abaxially, pale colored adaxially, densely

white lepidote near the apex on both sides, the older ones forming a globose base, 2.5–3 × 2.5–3.5 cm; blades narrowly triangular, distinctly canaliculate, suberect to nearly erect and slightly unilaterally secund, 3–5 × 1.2–1.4 cm, green but the color obscured by the dense layer of coarse white trichomes on both sides, opaque, distinctly nerved, apex acuminate and terminating in a pungent spine, margins laxly spinulose, spines 0.5–1 mm long, ca. 0.3 mm wide at base, 4–10 mm apart, subtriangular-acicular, spreading to slightly antrorse, castaneous near the apex, glabrous. Peduncle lateral, erect, 15–20 × 0.15–0.2 cm in diameter, glabrous, smooth, green; peduncle bracts erect, stramineous, nerved, bearing a central protruded nerve and appearing carinate toward the apex, sparsely white-lepidote, 5–11 × 3–3.5 mm, with a broadly subtriangular base and a long lanceolate-acuminate-caudate blade, margins microscopically denticulate to nearly entire, distinctly shorter than the internodes. Inflorescence erect, 2.5–5 cm long, glabrous, subdensely to laxly flowered, rachis nearly straight, terete, smooth, greenish to orange-yellow, glabrous, 1–1.5 mm in diameter; floral bracts broadly ovate-subtriangular, acuminate-caudate, bearing a central protruded nerve and appearing carinate toward the apex, finely nerved, stramineous toward the apex, 4–4.5 × 3.5–4 mm, subspreading to suberect, equaling to slightly exceeding the pedicels, margins bearing fimbriate trichomes, remotely and irregularly denticulate to entire. Flowers 4 to 6, 12–13 mm long with extended petals, spreading and unilaterally secund before anthesis and afterwards, subdensely to laxly arranged, 6–15 mm apart, odorless, pedicels conspicuous, slender, terete, glabrous, yellow-orange, 3.5–5 × 2–2.5 mm, curved; sepals symmetric, broadly ovate, convex, apex obtuse and remotely and irregularly apiculate, ecarinate, 4–5.5 × 3.5–4 mm, orange, glabrous except for the retrorsely curved, long fimbriate trichomes along the margins; petals symmetric, broadly obcordate or nearly so from a distinctly narrowed base, apex broadly emmarginate, connate at base for ca. 1.5 mm in a common tube with the filaments, ca. 7.5 × 6.5–7 mm, ecarinate, orange, erect except for the slightly recurved apex at anthesis and forming a subtubular to slightly campanulate corolla 4–5 mm in diameter. Stamens distinctly shorter than the petals and not exposed; filaments complanate, yellow, connate at base for ca. 1.5 mm in a common tube with the filaments, ca. 1.5 mm wide at base; anthers oblong-ovate, ca. 2.5 mm long, base sagittate, apex acute, yellow on both sides, fixed near the base, straight or nearly so; pistil ca. 4.7 mm long; stigma conduplicate-spiral, blades shortly crenulate-lacerate, yellow; style ca. 1 mm long, distinct, yellow; ovary suboblong-ovate, ca. 2.5 mm long, ca. 1.5 mm in diameter, yellow. Capsules unknown.

Dyckia nana is one of the smaller species the genus, yet proportionally robust. It is closely related to *D. consimilis*, differing by the broader leaf blades (1.2–1.4 cm vs. ca. 0.7 cm wide), which is densely white lepidote on both sides (vs. glabrous adaxially), bearing smaller marginal spines (0.5–1 mm vs. ca. 3 mm long), longer flowers (12–13 mm vs. ca. 8 mm long), and by the filaments free above the short common tube with the petals (vs. highly connate above the common tube with the petals). On the other hand, *D. nana* can be related to *D. macedoi*. The main differences of the new species are: leaves suberect to nearly erect at anthesis (vs. suberect-recurved at anthesis), leaf blades shorter (3–5 cm vs. 6–8 cm long) and densely white lepidote on both sides (vs. adaxially glabrescent), distinctly nerved (vs. longitudinal nerves inconspicuous), unilaterally secund flowers at anthesis (vs. flowers not secund at anthesis), and by the distinct style separating the ovary from the stigma ca. 1 mm long, (vs. stigma subsessile).

Dyckia nana grows terrestrially on white quartzite soil, amidst the grass-like vegetation of the Campos Rupestres, at elevation ca. 1,200 m. The individuals are sparsely and irregularly distributed in the collected site, growing under direct sunlight, where isolated specimens of *Vriesea diamantinensis* Leme were observed.

The name of *Dyckia nana* recalls the uncommon miniature size of its vegetative parts.

Hohenbergia Schult. & Schult. f.

The genus *Hohenbergia* has 57 recognized species (Luther 2008; Leme & Kollmann 2009) organized in two subgenera. The subgenus *Hohenbergia* includes 36 species and four varieties, mostly bearing apiculate to caudate ovules and yellow, green to lilac-blue petals. Except for *H. stellata* Schult. & Schult. f., the subgenus *Hohenbergia* is endemic to Brazil, with a major center of distribution in Northeastern Brazil, mainly in the State of Bahia. The subgenus *Wittmackiopsis* Mez holds the remaining taxa, occurring in the region of Greater Antilles, and consists of species with obtuse ovules and white petals.

Hohenbergia aechmeoides Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. PARAÍBA: near João Pessoa, III.1998, *R. Menescal s.n.*, fl. cult. (holotype RB 495810!; isotype HB!). Figs. 6 a-h, 7 a-b

Species nova a Hohenbergia ridleyi (Baker) Mez, *affinis, bracteis floriferis majoribus glabrisque, apice spina longiore, floribus duplo longioribus vel fere, sepalis et petalis longioribus differt.*

Plant terrestrial, flowering 160–170 cm tall. Leaves ca. 15, coriaceous, forming a crateriform rosette; sheaths ovate, 20–23 × 14–15 cm, densely brown lepidote on both sides, winish-castaneous toward the base, entire; blades linear, suberect, 70–85 × 7–8 cm, densely white-lepidote abaxially with trichomes not at all obscuring the color of the blades, inconspicuously and sparsely white-lepidote adaxially, yellowish-green and dark purplish-wine colored mainly near the apex, apex acuminate, dark blackish-wine, ending in a long pliable point, margins subdensely to laxly spinose, spines 0.5–2 × 0.5–1 mm, narrowly triangular, dark castaneous, straight or nearly so, 6–20 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 57 cm long, 1.2–1.3 cm in diameter, reddish, subdensely white lanate but soon glabrous; peduncle bracts narrowly lanceolate, acuminate, erect, 10–12 × ca. 3 cm, about equaling the internodes, stramineous, nerved, glabrescent, the basal ones subdensely spinulose near the apex, the upper ones entire; inflorescence narrowly pyramidal, 4-pinnate, ca. 82 cm long, ca. 27–35 cm in diameter at base, erect, rachis 0.6–1 cm in diameter, straight or nearly so, red, white lanate but soon glabrous; primary bracts resembling the upper scape-bracts, spreading, the basal ones shorter than the fascicles, the upper ones about equaling the fascicles; primary fascicles 30–35, subspreading or slightly suberect, the basal ones 15–20 cm long, distinctly stipitate, stipes 2–3 × 0.6–0.8 cm, slightly complate, red, glabrous, bearing 7 to 12 shortely stipitate to sessile secondary fascicles laxly arranged near the base and subdensely arranged near the apex, the basal primary fascicles laxly arranged, 8–11 cm apart, the upper ones subdensely arranged, 0.5–4 cm apart, resembling the upper secondary fascicles, 3–5 cm long (excluding the petals); secondary bracts narrowly lanceolate to narrowly triangular, acuminate-caudate, soon drying, 2.3–3.7 × 10–11 cm, shorter than the secondary fascicles, papyraceous, distinctly nerved, ecarinate to carinate due to a protruded central nerve, glabrous, suberect with the secondary branches; secondary fascicles the basal ones subpyramidal, shortly stipitate to subsessile, 3.5–4.5 × 2.5–3 cm, bearing at base 1 to 2 tertiary branches, the upper ones narrowly ellipsoid to subcylindrical, subsessile, 3–3.5 × 1.5–1.7 cm (not including the petals), bearing 5 to 8 flowers densely arranged; tertiary bracts resembling the basal floral bracts but longer and narrower, shorter than the fascicles; tertiary fascicles resembling the upper secondary fascicles but smaller, bearing 3 to 5 flowers densely arranged; floral bracts suborbicular, acute with a long spinescent apex, suberect, slightly shorter to equaling the sepals, 15–18 × ca. 16 mm, including the 5–7 mm long apical spines, yellowish-green, glabrous, lustrous, distinctly nerved, appearing carinate toward the apex due to a central protruded nerve, entire, strongly convex, thinly coriaceous. Flowers 26–30 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, slightly fragrant; sepals distinctly distinctly asymmetric with the lateral membranous wing distinctly exceeding the midnerve, 9–10 × 7–7.5 mm, connate at base for ca. 1 mm, glabrous, yellowish-green, ecarinate; petals spathulate, apex obtuse and inconspicuously apiculate, suberect at anthesis, 19–21 × ca. 7.5 mm, free, lilac-purple, bearing 2 conspicuous appendage-like callosities with irregular digitate-caudate blades along their ca. 8 mm length. Stamens included; filaments complanate and dilated toward the apex, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 8 mm, the antesepalous free; anthers sublinear, base obtuse-sagittate, apex obtusely apiculate, dorsifixed slightly below the middle; pollen subglobose, biporate to triporate, exine irregularly and sparsely perforate; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid-capitate, white, margins crenulate-lacerate and papillose; ovary broadly ellipsoid, terete, 6–7 mm long, ca. 6 mm in diameter, green, glabrous; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube ca. 2 mm long. Fruits unknown.

This new species does not present a close morphological affinity with any known *Hohenbergia* species, due to the general aspect of its inflorescence with fewer and larger flowers per secondary and terciary branches. This unusual aspect produces an intermediate appearance between *Hohenbergia* and some complex of species of *Aechmea* subgen. *Aechmea*, mainly *A. ramosa* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. and *A. floribunda* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. However, the flowers being in more or less cylindrical fascicles,

Figure 6 – a-h. *Hohenbergia aechmeoides* Leme – a. leaf apex, adaxial view; b. margin of the leaf in the basal portion; c. variation of secondary bracts, from above; d. secondary fascicles, in side view; e. floral bracts, from below; f. flower in side view; g. sepal, from below; h. petal and stamen, from above. i-o. *H. arcuata* Leme & M. Machado – i. apical segment of the leaf, adaxial view; j. margin of the leaf in the basal portion; k. primari bract, from below; l. flower in side view; m. floral bracts, from below; n. sepal, from below; o. petal and stamen, from above. p-v. *H. barbarespina* Leme & Fraga – p. leaf apex, adaxial view; q. margin of the leaf in the basal portion; r. variation of secondary bracts, from above; s. flower in side view; t. sepal, from below; u. sepal, from above; v. petal and stamen, from above. w-cc. *H. reconcavensis* Leme & Fraga – w. leaf apex, adaxial view; x. margin of the leaf in the basal portion; y. primary branches and bracts, from side view; z. secondary branches and floral bracts, from side view; aa. upper floral bracts, from below; bb. basal floral bracts, from below; cc. flower in side view. (a-h *Menescal s.n.* (RB 495810); i-o *Machado s.n.* (RB 495806); p-v *Leme 4363*; w-cc *Linhares 936*).

Figure 7 – Habit and detail of the inflorescence and flowers – a-b. *Hohenbergia aechmeoides* Leme. c-d. *H. arcuata* Leme & M. Machado. e-f. *H. barbarespina* Leme & Fraga. g-h. *H. reconcavensis* Leme & Fraga (photos: E. Leme).

the appendage-like petals callosities, and mainly its biporate to triporate pollen, with irregularly and sparsely perforate exine, allow the inclusion of this new species in the genus *Hohenbergia*.

The new species does have some morphological affinities with *Hohenbergia ridleyi*, which grows in Paraíba and Pernambuco States. The differences of *H. aechmeaoides* are: larger floral bracts (15–18× ca. 16 mm vs. 10–12 × 12–15 mm), which are glabrous (vs. lanate) and present a longer apical spine (5–7 mm vs. 2–3 mm long), flower twice longer or so (26–30 mm vs. ca. 15 mm long), longer sepals (9–10 mm vs. 4–5 mm long) and by the longer petals (19–21 mm vs. ca. 12 mm).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 4205*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species is a typical terrestrial encountered in the coastal plain vegetation ("Restinga"), where it forms large clumps, in the neigbourhood of João Pessoa, Paraíba State.

The name chosen for this new species to call the attention to its intermediate floral structure when compared to typical *Hohenbergia* and some members of the genus *Aechmea*.

Hohenbergia arcuata Leme & M. Machado, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Chapada Diamantina, Morro do Chapéu, ca. 1,5 km na estr. BA 051, a leste da cidade, 11°33'33"S, 41°08'55"W, 1015 m elev., XII.2003, *M. Machado s.n.*, fl. cult. VIII.2009 (holotype RB 495806!). Figs. 6 i-o, 7 c-d

Species nova a Hohenbergia horrida Harms, *cui affinis, laminis foliorum apicem versus angustioribus, prope basin marginibus spinis dense dispositis, inflorescentia prope basin tripinnata, ramis primariis brevioribus, sepalis brevioribus apice inconspicue mucronulatis et ovulis obtusis differt.*

Plant saxicolous, flowering ca. 90 cm tall. Leaves 25–30, thick and coriaceous, with sheaths forming at base an ovoidal bottle-like rosette; sheaths ovate, ca. 20 × 9 cm, densely brown-lepidote on both sides, castaneous toward the base, reddish-wine toward the apex to pale colors; blades sublinear, not narrowed at base, 40–56 × 2–3 cm, greenish to bronze colored, arcuate, strongly U-shaped canaliculate, abaxially subdensely white-lepidote with trichomes arranged in rows along the intercostal area, distinctly nerved, adaxially subdensely and inconspicuously white-lepidote to glabrescent, apex narrowly acuminate and ending in a nearly subulate pungent point, the outer ones reduced in size, margins densely to subdensely spinose at base, spines narrowly triangular, antrorsely uncinate, blackish, 3–5 × 2–3 mm, 3–10 mm apart, the upper ones laxly arranged, antrorsely to retrorsely uncinate, blackish toward the apex, 1.5–3 × 1–2 mm, 15–20 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 50 cm long, 0.7–0.9 cm in diameter, red, densely white lanate, glabrescent; peduncle bracts lanceolate, acuminate, 6.5–7 × ca. 2 cm, stramineous, papyraceous, distinctly nerved, the basal ones minutely spinulose at apex, the upper ones entire, erect, slightly shorter to nearly equaling the internodes, not completely covering the scape, white-lanate mainly at base but soon glabrous or nearly so; inflorescence narrowly paniculate, cylindrical, tripinnate, ca. 24 cm long, 6–7 cm in diameter at base, erect, rachis ca. 0.7 cm in diameter, straight, densely white-lanate, red; primary bracts resembling the upper scape-bracts, lanceolate, acuminate, entire, stramineous, sparsely white-sublanate, suberect, shorter (the upper ones) to exceeding (the basal ones) the branches, 3–6 × 1–1.7 cm; primary branches suberect, 4–4.5 cm long at middle anthesis, sessile or nearly so, the basal to median ones sparsely arranged, bearing at base 1 to 3 sessile secondary branches densely aggregated, the apical ones densely arranged and resembling the secondary branches; secondary bracts resembling the floral bracts but larger, with a broadly ovate to suborbicular base, 10–15 × 10–13 mm, and a long spinescent apex, 5–7 mm long, shorter than the branches, pale rose, distinctly nerved, entire, white-lanate but soon glabrous, bearing a protruded central nerve and appearing carinate; secondary branches suberect, sessile, ellipsoid-ovate (in early state) to subcylindrical, terete, acuminate, 2.5–3.5 × 1.2–1.4 cm, bearing 10 to 15 flowers; floral bracts subtriangular-orbicular to suborbicular, suberect toward the apex, exceeding the sepals, 16–20 × 10–15 mm (including the spinescent apex), thinly coriaceus, green toward the base and reddish near the apex, sparsely pale sublanate, distinctly nerved, entire, ecarinate, apex acute and long mucronate-spinescent, pungent, mucron 5–8 mm long. Flowers 20–21 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, odorless; sepals strongly asymmetric with a subacute wing distinctly exceeding the midnerve, 7–8 × ca. 4 mm (with wing extended), bearing a completely adnate, inconspicuous mucron on the distal-abaxial portion, but appearing muticous, free or nearly so, densely pale-lanate mainly toward the apex, entire, green, ecarinate; petals subspatulate, apex subacute, ca. 15 × 4 mm, free, lilac, suberect at anthesis, bearing at base 2 sublinear-spathulate appendages, ca. 5 × 1 mm, subentire to irregularly denticulate at the

apex. Stamens included; filaments terete, pale green, the antepetalous ones adnate to the petals for 4–5 mm, the antesepalous ones free; anthers sublinear, ca. 4 mm long, base sagittate, apex acuminate, fixed slightly below the middle; ovary broadly obovate, ca. 5 mm long, ca. 5 mm wide at apex, densely pale-lanate, green, subtrigonous; placentation apical; ovules obtuse; epigynous inconspicuous; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid, white, exceeding the anthers. Fruits unknown.

According to the description provided by Leme & Siqueira Filho (2006), this new species is closely related to *Hohengergia horrida*. However, *H. arcuata* can be distinguished from it by the narrower leaf blades toward the apex, with the basal part bearing spines more densely arranged (spines 3–10 mm vs. 7–35 mm apart), tripinnate inflorescence (vs. 4-pinnate at base), shorter primary branches (4–4.5 cm vs. 8–10 cm long), shorter sepals (7–8 mm vs. 9–11 mm) with an inconspicuous mucron at apex (vs. apical mucron 2.5–3.5 mm long), and by the obtuse ovules (vs. shortly caudate).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 6095*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species is a typical inhabitant of the "Campos Rupestres" of Chapada Diamantina, where it is rupiculous in full exposed sites in the subshruby vegetation, forming small to medium groups of plants.

The strongly arcuate-recurved leaf blades of *Hohenbergia arcuata* inspired its name, on the basis of the Latin word *arcuatus*.

Hohenbergia barbarespina Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Wenceslau Guimarães, road BA 889, between Cocão and Nova Esperança (Teolândia to Jaguaquara), ca. 500 m elev., 25.VII.1998, *E. Leme & R. Alves 4363* (holotype RB!). Figs. 6 p-v, 7 e-f

Species nova a Hohenbergia stellata Schult. & Schult. f., *cui affinis, laminis foliorum distincte angustioribus, apice acuminatis, marginisbus spinis longioribus denseque dispositis, inflorescentia breviora, sepalis angustioribus, petalis angustioribus acuminatisque differt.*

Plant epiphytic, flowering ca. 55 cm tall. Leaves ca. 30, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic to obovate, 8–9 × 5–6.5 cm, densely brown lepidote on both sides, dark castaneous, coarsely and densely spinose at the apex; blades linear, suberect-arcuate, 45–48 × 2–3 cm, sparsely to subdensely white-lepidote abaxially with trichomes arranged in longitudinal rows along the intercostal areas, inconspicuously and sparsely white-lepidote adaxially, green, apex acuminate and apiculate, margins densely and coarsely spinose at base with spines 2.5–4 × 1–1.5 mm, narrowly triangular, dark castaneous, straight to sometimes antrorse and more often retrorsely uncinate, 0.5–2 mm apart, toward the apex margins subdensely spinose, spines triangular, prevailing retrorse-uncinate, 1–2 ca. × 1 mm, 4–7 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 35 cm long, 0.7–0.8 cm in diameter, green, densely white lanate; peduncle bracts narrowly lanceolate, acuminate, erect, densely imbricate, 5.5–8.5 × 1.5–2 cm, distinctly exceeding the internodes, stramineous, nerved, sparsely white lanate to glabrescent, entire; inflorescence narrowly pyramidal to subcylindrical, tripinnate, ca. 10 cm long, ca. 7 cm in diameter at base, erect, rachis 0.6–0.7 cm in diameter, straight or nearly so, reddish, white lanate; primary bracts resembling the upper scape-bracts, spreading to slightly reflexed, the basal ones exceeding the fascicles, the upper ones about equaling the fascicles; primary fascicles ca. 6, spreading or nearly so, 3.5–4 × 2.5–3.5 cm, sessile, with 2 to 4 sessile secondary fascicles densely arranged, the basal primary fascicles laxly arranged, 1.5–2.5 cm apart, the upper ones densely aggregated at inflorescence apex and forming a subglobose head; secondary bracts resembling the floral bracts but slightly larger, ca. 2.8 × 2.2 cm, shorter than the secondary fascicles, coriaceous, distinctly carinate, reddish-rose, white-lanate, suberect toward the apex; secondary fascicles obovoid, pulvinate, sessile, 2.7–3 × ca. 1.5 cm, 4 to 6-flowered; floral bracts broadly ovate-subtriangular to suborbicular, acute with a long spinescent apex, suberect, about equaling to exceeding the sepals, 20–25 × 12–19 mm, including the apical spines 6–8 mm long, rose-red, white lanate, irregularly sulcate, entire, ecarinate (inner ones) to distinctly carinate (outer ones), strongly convex, coriaceous. Flowers 26–28 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, odorless; sepals subelliptic-ovate, slightly asymmetric with the lateral membranous wing distinctly shorter than the midnerve, 15–16 × 4–5 mm, apex acuminate-mucronate, bearing a mucron ca. 1.5 mm long, connate at base for ca. 1 mm, white lanate, rose-red, the abaxial ones slightly exceeding the adaxial ones, alate-carinate with keels decurrent on the ovary, the abaxial one ecarinate; petals narrowly lanceolate, apex acuminate, apiculate-caudate, distinctly recurved at anthesis, 16–19 × 2.5–3.5 mm, connate at base for 3–3.5 mm, purple, bearing 2 irregularly digitate

appendages 7–9 mm above the base, ca. 1 ×0.5 mm. Stamens included; filaments slightly complanate, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 8 mm, the antesepalous ones adnate to the petals for 3–3.5 mm; anthers base obtuse, apex apiculate, apiculus nigrescent, dorsifixed at 1/3 of its length above the base; pollen globose, triporate, exine psillate; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid-capitate, white, margins crenulate-lacerate; ovary obconic, subtrigonous, ca. 8 mm long, ca. 6 mm in diameter, white, glabrous; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube inconspicuous, ca. 1 mm long. Fruits purple.

Hohenbergia barbarespina is morphologically related to *H. stellata*, differing from it by the distinctly narrower leaf blades (2–3 cm vs. 5.5–7.5 cm wide), with acuminate apex (vs. acute to subrounded), and margins densely spinose basal spines proportionally longer (2.5–4 mm long and 0.5–2 mm apart vs. 1.5–3.5 mm long and 3–30 mm apart), smaller inflorescence (ca. 10 × 7 cm vs. 36–67 × 12–25 cm), narrower sepals (4–5 mm vs. 6–10 mm wide), and by the narrower petals (2.5–3.5 mm vs. ca. 5 mm wide) with acuminate apex (vs. acute apex).

This new species was found growing epiphytically on the higher tree branches of an Atlantic Forest fragment, along the road between the locality known as Cocão and Nova Esperança, in the county of Wenceslau Guimarães, Bahia. Due to the poor conservation condition of its habitat is was not possible to determine the extent of the population.

The specific name of *Hohenbergia barbarespina* portrays the very dense disposition of the spines along the basal portion of the leaf margins, as well as their proportionally longer length in comparison with the closer relative.

Hohenbergia reconcavensis Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Santo Amaro, Recôncavo, II.2002, *S. Linhares 936*, fl. cult. IV.2003 (holotype RB!). Figs. 6 w-cc, 7 g-h

A Hohenbergia belemii L.B. Sm. & Read, *cui affinis, laminis foliorum basin versus dense spinosis, inflorescentia triple longiore vel fere, ramis primariis longioribus, bracteis floriferis apice acutis et breviter apiculatis differt.*

Plant terrestrial, flowering 70–110 cm tall, propagating by short basal shoots. Leaves ca. 30, suberect to arching, forming a broad funnelform rosette; sheaths elliptic, 10–17 × 7–9.5 cm, densely brown-lepidote on both sides, dark castaneous except for the green apex, rigid coriaceous and brittle, nerved, margins pale castaneous for ca. 4 mm, entire or densely spinose at the transition to the blades; blades linear, apex acuminate, ending in a pungent spine ca. 10 mm long, inconspicuously if at all narrowed at base, slightly channeled, 40–80 × 3–4.8 cm, subcoriaceous, sparsely and inconspicuously white-lepidote mainly abaxially, green and lustrous, nerved, margins densely spinose, spines antrorse, triangular, dark brown, 2–5 mm apart except for eventually ca. 10 apart in the medium portion, the basal ones 1.5–2 mm long, 1–2 mm wide at base, the apical ones 0.5–1 mm long, ca. 1 mm wide at base. Peduncle erect, stout, 40–60 cm long, 1–1.5 cm in diameter, red, sparsely white-lanate; peduncle bracts lanceolate, acuminate and mainly the basal ones ending in a pungent brown spines, 8–16 × 2–4 cm, stramineous, papyraceous, finely nerved, imbricate, erect, distinctly exceeding the internodes and covering all but a few portions of the scape, densely white-lepidote abaxially near the base to inconspicuously white-lepidote or glabrescent toward the apex, the basal ones spinose near the apex, the upper ones entire; inflorescence shortly paniculate, pyramidate, 4-pinnate at base, tripinnate to bipinnate toward the apex, 22–32 cm long, 12–18 cm in diameter at base, erect, rachis stout, slightly angulose, sparsely white-lanate to glabrous, red; primary bracts resembling the upper scape-bracts, but smaller, spreading to suberect with the branches, the basal ones green to soon stramineous, slightly exceeding to shorter than the branches but distinctly exceeding their basal sterile stipes, 6.5–9 × 1.8–2 cm, the upper ones red with orange upper third, nearly equaling the branches, 1.5–5 × 1–1.5 cm; primary branches suberect, the lower ones 6–13 cm long, stipes 2–3.5 × 0.6–0.7 cm, complanate, red, sparsely white-lanate to glabrous, with 5 to 7 shortly stipitate to subsessile secondary branches laxly arranged at base to densely arranged at apex, the median primary branches 4.5–8 cm long, stipes 1–2.5 × 0.5–0.6 cm, complanate, with 3 to 5 subsessile secondary branches subdensely to densely arranged, the upper primary branches 3–4 cm long, resembling the secondary branches; secondary bracts resembling the basal floral bracts, shorter than the branches, carinate to ecarinate; secondary branches the basal ones with 2 densely arranged fascicles, 3–3.4 × 2.5–3 cm (excluding the petals), shortly stipitate, stipes 0.3–0.5 × ca. 0.4 cm, the upper ones strobilate, oblong-ellipsoid, subsessile, suberect, 2–3 × 1.5–2 cm (excluding the petals), with 6 to 10 flowers; floral bracts red except for the orange apex, inconspicuously and sparsely white-lepidote to glabrous, nerved, membranous along the margins, entire, carinate except for eventually the apical ones, convex, erect to suberect with the flower,

slightly shorter to nearly equaling the sepals, the basal ones 15–20× 14–16 mm, broadly triangular-ovate, acute and shortly apiculate, apiculus 1–1.5 mm long, pungent, the upper ones 13–18 × ca. 9 mm, oblong-ovate to oblong, broadly acute to obtuse and apiculate, apiculus ca. 1 mm long, pungent. Flowers 23–28 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, erect to suberect; sepals oblong to subobovate, asymmetrical, the lateral, rounded wing from equaling to very slightly exceeding the midnerve, 10–12 × 5–6 mm, connate at base for 1–1.5 mm, glabrous, entire, centrally and toward the apex rose, lilac along the margins, apex obtuse and mucronulate, mucron 0.5–1 mm long, the posterior ones carinate with keel decurrent on the ovary, the anterior ones ecarinate; petals lanceolate, apex narrowly acute, 18–20 × ca. 4 mm, free, lilac to dark purple toward the apex, bearing 2 sublinear-spathulate, nearly truncate at apex, 5–8 mm above the base, adnate to the petals for 3–5 mm, each with a lower more pronounced lacerate fringe and an apical denticulate fringe. Stamens included; filaments complanate and slightly dilated and lilac toward the apex, ca. 1 mm long, ca. 1.5 mm wide at apex, the antepetalous ones adnate to the petals for 5–6 mm, the antesepalous free; anthers ca. 3.5 mm long, base slightly sagittate, apex apiculate, fixed at 1/3 of its length above the base; ovary subtrigonous, laterally carinate, 6–8 mm long, 6–7 mm wide at apex, glabrous, white; placentation apical; ovules obtuse to apiculate, ca. 0.3 mm long; epigynous tube inconspicuous; style ca. 15 mm long, ca. 0.7 mm in diameter, lilac toward the apex; stigma conduplicate-spiral, broadly ellipsoid, lilac, blades long glandulose-fimbriate. Fruits unknown.

This new species is close related to *Hohenbergia belemii* but can be easily distinguished from it by the leaf blades densely spinose toward the base (vs. laxly spinose), spines 2–5(–10) mm apart (vs. 5–25 mm apart), inflorescence 3 times longer or nearly so (22–32 cm long vs. 8–10 cm long), primary branches longer (6–13 cm vs. 3–4.5 cm long) and by the floral bracts with apex acute and shortly apiculate (vs. acuminate and long spinescent).

Hohenbergia reconcavensis grows terrestrially, forming large clumps, in humid Atlantic Forest fragments, in the region of Santo Amaro, in Recôncavo Baiano, Bahia State.

The name of *Hohenbergia reconcavensis* is a reference to the large region known as "Recôncavo Baiano", which surrounds Baía de Todos os Santos, where this new species was found near the city of Santo Amaro.

Nidularium Lem.

The Brazilian endemic genus *Nidularium* contains 45 species (Leme 2000; Luther 2008), exclusive to the understory of the Atlantic Forest that stretches from the State of Bahia, in Northeastern Brazil, to Rio Grande do Sul, in Southern Brazil. It is found from sea level, in sandy coastal plain vegetation or in transition zones between Atlantic Forest and mangroves, to the edge of the cloud forest that rings the high altitude grasslands above 2,000 m. However, most of the species are confined to forest on the moist slopes of the Serra do Mar, and a few are found in equally wet habitats in Serra da Mantiqueira, or they penetrate the Campos Rupestres domain in Minas Gerais and Bahia by way of gallery forests. The State of Rio de Janeiro, with 29 species, has the highest diversity for the genus, followered by São Paulo (19 spp.), and Espírito Santo (10 spp., not including the species described here).

The genus is characterized by a subcorymbose inflorescence with broad primary bracts forming a uniutriculate to miltiutriculate rosette with a surprising capacity for rainwater storage, which is unique within the family and also within the bromelioid genera of the *Nidularium* complex (i.e, *Canistropsis*, *Canistrum*, *Edmundoa*, and *Wittrockia*), appearing to be a specialization associated with moist forest environments. Its flowers have long-tubular architecture, with short, erect-convergent petals with an obtuse cucullate apex, and according to Sazima *et al.* (2000) is related to specialized long-billed humminbirds pollination.

The taxonomy of *Nidularium* was revised by Leme (2000), and there have been few new contributions since (*e.g.* Leme 2002). A recent expedition to the highest mountain in the county of Alegre, Espírito Santo State brings to light one more delicate new species from the montaine Atlantic Forest.

Nidularium alegrense Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Alegre, trilha para o topo da Pedra da Caveira da Anta, 1126 m elev., 20°39.11'S, 41°22.94'W, 05.VI.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann & D. Couto 7855* (holotype RB!; isotypes MBML!, HB!). Figs. 8 a-f, 9 a-b

A Nidularium meeanum Leme, Wand. & Mollo, *cui affinis, laminis folioum subintegris vel inconspicue spinulosis, inflorescentia apice angustiora, bracteis primariis laminis suberectis prope apicem leviter recurvatis, brevioribus, bracteis floriferis angustioribus, sepalis minoribus, sublineari-lanceolatis, petalis longioribus et fructibus rubris*

differt; a N. utriculosum Ule, *cui proxima, laminis foliorum angustioribus, marginibus spinis minoribus, inflorescentia apice angustiora, bracteis primariis brevioribus, laminis angustioribus, sepalis brevioribus et petalis longioribus differt.*

Leaves 15 to 22, suberect and recurved toward the apex, thin in texture, forming a narrow funnelform rosette, propagating by short basal shoots; sheaths narrowly elliptic, 13–14 × 5–5.2 cm, subdensely and inconspicuously brown lepidote on both sides, pale green; blades linear, distinctly narrowed toward the base, 23–37 × 1.8–2.6 cm, green, sparsely and inconpicuously white lepidote abaxially, adaxialy glabrous or nearly so, lustrous, apex acuminate and slenderly apiculate, margins subentire to sparsely and inconspicuously spinulose, spines 0.2–0.3 mm long, 10–25 mm apart. Peduncle 13–15 cm long, ca. 0.5 cm in diameter, whitish, exceeding the leaf-sheaths at anthesis; peduncle bracts foliaceous to subfoliaceous, completely concealing the scape, the basal ones distinctly exceeding the inflorescence; inflorescence once-branched, narrowly obconic, apex substellate, 5–6 cm long, 9–10 cm in diameter, distinctly elevated above the rosette, but shorter than the leaves; primary bracts suberect and slightly recurved near the apex, inconspicuously white lepidote to glabrescent, 8–11 cm long, green except for the distal 1/3 red, sheaths broadly elliptic, 4–5 × 3.5–4.5, blades narrowly triangular, 4–6 × 2–2.5 cm, apex acuminate and minutely apiculate, margins sparsely to subdensely spinulose, spines 5–13 mm apart; fascicles ca. 5, the basal ones ca. 28 × 16 mm (excluding the petals), 3-flowered, stipe inconspicuous; floral bracts narrowly subtriangular-lanceolate, apex subacute and minutely apiculate, entire or remotely denticulate at apex, 20–21 × ca. 5 mm, membranous, hyaline, greenish toward the apex, about equaling 1/2 of sepals length, inconspicuously and sparsely lepidote, trichomes fimbriate. Flowers ca. 63 mm long, subsessile; sepals sublinear-lanceolate, apex subacute and minutely apiculate, 15–16 × 4.5–5 mm, connate for 3.5–5 mm, green, glabrous; petals ca. 50 mm long, connate for ca. 40 mm, tube white, lobes broadly oblong-ovate, ca. 10 × 6 mm, dark purple except for the white margins, bearing 2 inconspicuous callosities at base; anthers ca. 6 mm long, base obtusely-sagittate, apex subacute and shortly caudate; pollen suboblong-ellipsoid, biporate with large pores, exine broadly reticulate, muri narrowed, lumina polygonal; stigma globose, white, lobes with minutely crenulate margins; ovary subclavate, ca. 14 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex; ovules obtuse. Fruits slightly enlarged from the ovary, odorless, red, the persistent calyx red.

Nidularium alegrense is morphologically related to *N. meeanum*, differing from it by the leaf blades subintire to inconspicuously spinulose (spines 0.2–0.3 mm long, 10–25 mm apart, vs. ca. 5 mm long, 4–5 mm apart), inflorescence with a narrower apex (9–10 cm in diameter vs. 12–16 cm in diameter), primary bracts with blades suberect and slightly recurved near the apex (vs. subspreading-recurved), shorter (4–6 cm long vs. 7–10 cm long), floral bracts narrower (ca. 5 mm wide vs. 10–12 mm wide), sepals smaller (15–16 × 4.5–5 mm vs. 17–20 × 6–7 mm), sublinear-lanceolate (vs. obovate to broadly oblong-elliptic), petals longer (ca. 50 mm long vs. 33–40 mm long), and by the red fruits. On the other hand, this new species can be associated to *N. utriculosum*, distinguishing from it by leaf blades narrower (1.8–2.6 cm wide vs. 2.5–3.5 cm wide), with marginal spines smaller (0.2–0.3 mm long vs. ca. 0.5 mm long), inflorescence with a narrower apex (9–10 cm in diameter vs. 12–15 cm in diameter), primary bracts shorter (8–11 cm long vs. 10–13 cm long), with narrower blades (2–2.5 cm wide vs. 3–3.5 cm wide at base), sepals shorter (15–16 mm vs. ca. 20 mm long), and by the longer petals (ca. 50 mm long vs. ca. 40 mm long).

This new species was found growing as a terrestrial, shade-dweller in a montane Atlantic Forest at about 1,126 m elevation, at the base of Pedra da Caveira da Anta, a granitic inselberg with an elevation of nearly 1,500 m. The habitat of *Nidularium alegrense* comprises a moist low-forest along a spring, where some terrestrial and epiphytic bromeliads species were observed, like *Aechmea pineliana* var. *minuta* M.B. Foster, *Billbergia* aff. *alfonsi-joannis* Reitz, *Canistropsis billbergioides* (Schult. & Schul. f.) Leme, *Neoregelia dayvidiana* Leme & A.P. Fontana, *Neoregelia* aff. *macrosepala* L.B. Sm., *Nidularium procerum* Lindm., *Quesnelia kautskyi* C.M. Vieira, *Vriesea carinata* var. *flavominiata* Leme, *Vriesea lubbersii* (Baker) E. Morren, to name few. In the open, rocky habitats towards the summit of Pedra da Caveira da Anta, a grasslike vegetation predominates, where rupicolous and saxicolous bromeliad species thrive in profusion, like a large population of *Pitcairnia* aff. *azouryi* Martinelli & Forzza, *P. carinata* Mez, *Alcantarea* sp., and a dark leafed form of *Vriesea fosteriana* L.B. Sm.

The name choosen for *Nidularium alegrense* is an explicit reference to the county of Alegre, where it was discovered.

Figure 8 – a-f. *Nidularium alegrense* Leme & L. Kollmann – a. leaf apex, adaxial view; b. basal primary bract; c. floral bracts, from below; d. flower in side view; e. sepal, from below; f. petal and stamen, from above. g-n. *Orthophytum teofilo-otonense* Leme & L. Kollmann – g. apical segment of the leaf, adaxial view; h. basal segment of the leaf, adaxial view; i. floral bracts, from below; j. petal and stamen, from above; k. flower in side view; l. sepal, from above; m. sepal, from below; n. petal appendages in detail. o-t. *O. cearense* Leme & F. Monteiro – o. leaf, adaxial view; p. flower in side view; q. sepal, from below; r. petal and stamen, from above; s. petal appendages in detail; t. anther in side view. (a-f *Leme 7855*; g-n *Leme 7919*; o-t *Monteiro 201*).

Figure 9 – Habit and detail of inflorescence and flowers. a-b. *Nidularium alegrense* Leme & L. Kollmann. c-e. *Orthophytum teofilo-otonense* Leme & L. Kollmann (c. holotype population; d. paratype population). f-g. *O. cearense* Leme & F. Monteiro. h-i. *Pitcairnia capixaba* Fraga & Leme (photos: a-g and i E. Leme; h B.R. Silva).

Orthophytum

The genus *Orthophytum* is a medium-sized bromelioid genus, comprising 51 known species (Luther 2008). It is endemic to Brazil and lives in rocky environments that stretch from the central-north region of Espírito Santo State, Southeastern Brazil (the southernmost limit) to the northeastern States of Alagoas, Pernambuco, Paraíba and Ceará (the northernmost limit). The diversity center of the genus is concentrated in the northeastern-southeastern States of Bahia and Minas Gerais.

The species of *Orthophytum* are exclusively terrestrial and saxicolous, mostly occuring in usually low elevated and sun exposed areas in rocky escarpments in the domain of the Atlantic Forest, or more often in the grasslands on rocky soils, on quartzite and sandstone outcrops that form the usually high-altitude landscape of the Serra do Espinhaço range, standing out from the savannas domain.

The taxonomical knowledge on *Orthophytum* is still rudimentary. There are very basic questions to be answered on the identity of some imperfectly known key-species (*e.g. O. leprosum* (Mez) Mez, *O. sanctum* L.B. Sm., *O. alvimii* W. Weber), and concerning the set of morphological characteristics that should be used for consistent taxa delimitation. However, on the basis of the current knowledge on the genus, as well as taking into consideration field observations, it is possible to recognize, from time to time, new taxa.

Orthophytum teofilo-otonense Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Teófilo Otoni, estr. MG 418, entre Teófilo Otoni e o entroncamento para Ataléia, ca. 370 m elev., 17°54.45'S, 41°16.72'W, 4.VII.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann & M. Grossi 7919*(holotype RB!; isotypes HB!, MBML!). Figs. 8 g-n, 9 c-e

Ab Orthophytum magalhaesii L.B. Sm., *cui affinis, planta altiora, laminis foliorum latioribus, supra glabris, pedunculo robustiore, inflorescentia longiore, bracteis primariis majoribus, basalibus 10–25 × 2.5–3.5 cm, supernis 3–6 × 1.5–3 cm, bracteis floriferis subtus subdense albo-lepidotis, petalis appendicis breviter fimbriatis differt; ab* Orthophytum alvimii W. Weber, *cui proxima, foliis per anthesim plus numerosis, bracteis floriferis subtus subdense minuteque albo-lepidotis, petalis obtusis vel subacutis differt.*

Plant saxicolous, stemless before anthesis, 70–90 cm high at anthesis, propagating by short basal shoots as well as by shoots from the strobilate fascicles of the inflorescence. Leaves laxly rosulate but forming a distinct rosette before (ca. 12 in number) and afterwards (7 to 10 in number), the upper leaves not distinguishable from the basal scape bracts due to the elongation of the stem at anthesis; sheaths inconspicuous, not contrasting with the blades; blades lanceolate-attenuate, acuminate-caudate, 45–55 cm long, 4–5.5 cm wide at base, ca. 2 mm thick near the base, coriaceous, suberect-arcuate, distinctly U-shaped channeled, green (holotype specimen) to dark red (paratype specimens), with color not obscured by the trichomes, abaxial and adaxial surfaces distinctly contrasting, densely white-sublanate abaxially with trichomes persistent, finely multifilamentous divided, partially obscuring leaf color, lustrous and glabrous adaxially except for the densely white lepidote base, margins straight to recurved under water stress, densely at base to laxly spinose toward the apex, spines narrowly triangular, spreading to antrorse-uncinate, flattened, yellowish-castaneous toward the apex, white-lanate near the base abaxially, 1.5–3 mm long, 1–2 mm wide at base, the basal ones 2–5 mm apart, the upper ones 7–12 mm apart. Peduncle erect, terete, greenish, densely and finely white-lanate, 40–45 cm long, 0.7–2 cm in diameter; peduncle bracts foliaceous and not distinguishable from the leaves, suberect to strongly reflexed, slightly reduced in size upwardly; inflorescence once-branched, elongate, erect to suberect, 15–40 cm long, rachis 0.7–1.2 cm diam., straight to slightly flexuous, terete, greenish, densely and finely white-lanate; primary bracts subspreading to reflexed, flat or nearly so, green to reddish-bronze colored, subdensely white sublanate abaxially, adaxially glabrous to sparsely and inconspicously white lepidote with filamentous trichomes, margins densely (near the base) to laxly (toward the apex) spinulose, spines 1–2.5 mm long, 2–11 mm apart, narrowly triangular, antrorse, the basal primary bracts subfoliaceous, 10–25 × 2.5–3.5 cm, much exceeding the fascicles, the upper ones much reduced in size, narrowly ovate triangular, acuminate-caudate, 3–6 × 1.5–3 cm, slightly to distinctly exceeding the fascicles; fascicles 8 to 15, polystichously disposed, laxly (at base) to subdensely (at apex) arranged, 2–5 cm apart, suberect, sessile, subglobose-strobilate, rosulate, 2–3 cm long, 2.5–3.5 cm in diameter at apex (including the floral bracts), 7 to 10-flowered; floral bracts broadly ovate-triangular, acuminate, thinly coriaceous, pungent, carinate to ecarinate, V-shaped channeled, from equaling to exceeding the sepals but strongly recurved toward the apex and exposing them, light green to yellowish-green, finely nerved, abaxially subdensely and minutely white lepidote with filamentous trichomes,

adaxially glabrous and lustrous, 15–25 × 10–16 mm, margins densely spinulose, spines triangular, flat, ca. 0.5 mm long, from straight to irregularly curved, yellowish-green. Flowers 22–25 mm long (including the petals), sessile, densely arranged, odorless; sepals narrowly ovate-subtriangular, apex acute and apiculate to acuminate, 13–16 × 5–5.5 mm, free, entire, yellowish-green, thin in texture, inconspicuously and sparsely white-lepidote to glabrous, finely nerved, the posterior ones alate-carinate toward the base with keels decurrent on the ovary, the anterior one acarinate; petals sublinear to narrowly subsphatulate, obtuse to subacute, slightly if at all cucullate, 18–20 × ca. 4 mm, free, erect at anthesis except for the suberect apex, white except for the greenish basal tube, bearing 2 densely and densely and shortly fimbriate, upwardly oriented, cupulate appendages ca. 3 mm above the base, as well as 2 conspicuous longitudinal callosities which equal the filaments; filaments terete, greenish-white, the antepetalous ones ca. 10 mm long, adnate to the petals for ca. 5 mm, the antesepalous ones ca. 12 mm long, free; anthers sublinear, 2.5–3 mm long, base sagittate, apex obtuse and remotely apiculate, dorsifixed at 1/3 of its length above the base, laterally strongly complanate; pollen ellipsoid, sulcate, exine microreticulate; stigma conduplicate, ca. 1 mm in diameter, white, blades obtuse, distinctly recurved, margins densely glandulose; ovary ca. 3 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex, subtrigonous and slightly complanate, subdensely white-lanate; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules subcylindraceous, obtuse to subapiculate. Fruits unknown.

Material examinado: BRAZIL. MINAS GERAIS: Teófilo Otoni, estr. MG 418, 17°54.45'S, 41°16.72'W, 4.VII.2009, fl., *E. Leme et al. 7920* (RB); *L. Kollmann et. al. 11780* (MBML); *L. Kollmann et al. 11781* (MBML).

Orthophytum teofilo-otonense is closely related to *O. magalhaesii*, differing from it by the larger size at anthesis (70–90 cm vs. ca. 55 cm high), leaf blades comparatively broader at base (4–5.5 cm vs. 2.5–3 (–4.5) cm wide), glabrous adaxially (vs. subdensely to densely white-sublanate on both sides), peduncle more robust (0.7–2 cm vs. 0.5–1.2 cm diam.), longer inflorescence (15–40 cm long vs. 10–15 cm long), larger primary bracts (basal ones 10–25 × 2.5–3.5 cm vs. 5–7 × ca. 2 cm, upper ones 3–6 × 1.5–3 cm vs. 2.5–3 × ca. 2 cm), floral bracts subdensely white lepidote abaxially (vs. glabrous or nearly so), and by the petal appendages shortly fimbriate and upwardly oriented (vs. densely and irregularly scalloped-lacerate, and downwardly oriented).

On one hand, *Orthophytum teofilo-otonense* can be associated to the imperfectly known *O. alvimii*, which was discovered at Bahia State in 1983, by Alvim Seidel. On the other, it can be distinguished at least by the more numerous leaves at anthesis (7 to 10 vs. 4), the subdensely and minutely white lepidote floral abaxially (vs. glabrous), and by the obtuse to subacute petals (vs. acuminate).

This new species was found at low elevation (ca. 370 m), growing on a slightly inclined granitic surface, under direct sunlight, in the Atlantic Forest domain, in the county of Teófilo Otoni, Minas Gerais State. It forms a large population composed by red-leafed and green-leafed groups of plants distributed like "islands" on a shallow organic soil. In a continuous and ecologically identical nearby rock outcrop, a huge population of *Encholirium gracile* L.B. Sm., together with few specimens of *Alcantarea* sp., were observed, being distinctly and curiously segregated from the *Orthophytum teofilo-otonense* population.

The name of this new species is an explicit reference to the county of Teófilo Otoni where it was discovered, in Minas Gerais State, which is an important center of diversity for the genus.

Orthophytum cearense Leme & F. Monteiro, *sp. nov.* Type: BRAZIL. CEARÁ: Catunda, Serra do Olho D'Água, Pico da Serra Branca, 1144 m elev., 04°45'55.4"S, 40°07'46.9"W, 26.I.2009, fl., *F.J.S. Monteiro 201*, fl. cult. (holotype RB!).

Figs. 8 o-t, 9 f-g

Species nova ab Orthophytum disjunctum L.B. Sm., *cui affinis, planta distincte breviora, pedunculo breviore, inflorescentia simplicissima vel dense strobiliforme-composita, fasciculis primariis dense dispositis, floribus per fasciculis perpaucis, petalis majoribus, viridulis vel apicem versus virido-albescentibus differt; ab* Orthophytum triunfense J.A. Siqueira & Leme, *cui proxima, planta haud rhizomatosis, laminis foliorum brevioribus et angustioribus, supra apicem versus glabrescentibus, petalis viridulis vel apicem versus virido-albescentibus, apice obtusis vel emarginatis differt.*

Plant saxicolous or terrestrial, stemless, 7–12 (–20) cm high, propagating by short basal shoots. Leaves 5 to 10 (to 20) at anthesis, rosulate and forming a distinct rosette before and at anthesis; sheaths inconspicuous; blades narrowly triangular-attenuate, 5–9 (–14) cm long, 0.8–1.1 (–2) cm wide at the base, ca. 2.5 mm thick at the middle, subcoriaceous to coriaceous, suberect-arcuate to spreading-

recurved, slightly to distinctly channeled, bronze colored, abaxially densely and coarsely white-lepidote with trichomes obscuring blades color, finely nerved, adaxially densely and coarsely white-lepidote near the base and glabrescent toward the apex, trichomes not at all obscuring blade color, apex attenuate-caudate, margins densely (near the base) to laxly (toward the apex) spinose, spines narrowly triangular, subspreading to retrorse-uncinate, 1–3 mm long, 0.5–1.5 mm wide at the base, 2–8 mm apart, castaneous toward the apex. Peduncle erect, 3–6 cm long, 0.3–0.6 cm in diameter, densely white-lanate, pale reddish-bronze colored but the color almost completely obscured by the trichomes; peduncle bracts foliaceous, suberect-arcuate to nearly spreading, not at all hiding the scape; inflorescence simple when growing under arid condition to densely bipinnate at base when growing in mesophytic condition, densely strobilate, erect, 5- or 6-flowered and ca. 2 cm long in simple inflorescences, to 20-flowered and 5–6 cm long in bipinnate inflorescences (excluding the petals), 1.5–2.5 cm in diameter (excluding the floral bracts), apparently not producing vegetative shoots; primary bracts foliaceous to subfoliaceous, much exceeding the fascicles; fascicles 2 to 7, densely arranged even the basal ones, subflabellate, subcomplanate, 16–18 × ca. 10 mm (excluding the petals), 2-flowered; floral bracts those of the basal fascicles, narrowly triangular, acuminate, 10–14 × ca. 8 mm, pale reddish-bronze, densely white lepidote, distinctly recurved and shorter than the sepals, carinate, membranous toward the base, margins minutely spinulose, spines less than 0.5 mm long, irregularly curved, those of the simple part of the inflorescence subfoliaceous, reddish-bronze colored, much exceeding (the basal to medium ones) to slightly shorter (the upper ones) than the flowers, suberect to subspreading, finely nerved abaxially, subcoriaceous to coriaceous, 20–40 × 6–10 mm, subdensely to densely and coarsely white-floccose mainly abaxially, trichomes with shortly fimbriate margins, at least adaxially not at all obscuring bracts color, margins laxly to densely spinulose, spines narrowly subtriangular-uncinate, retrorse, 0.5–2 mm long, 2–4 mm apart. Flowers 22–24 mm long (with extended petals), sessile, erect to suberect, densely arranged, odorless; sepals slightly symmetrical, narrowly ovate-lanceolate, apex long acuminate-caudate, 11.5–12.5 × ca. 4 mm including the 2.5–6 mm long caudate apex, reddish-rose, membranous mainly along the margins, subdensely to densely white-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, the abaxial one ecarinate to obtusely carinate, the adaxial ones carinate; petals subspatulate, narrowly obtuse to slightly emarginate and remotely apiculate, but appearing acute, slightly cucullate, 18–19 × ca. 4.5 mm, free, erect at anthesis except for the suberect apex, green throughout to greenish-white toward the apex, bearing 2 irregularly long lacerate, predominantly upwardly oriented, utriculose appendages ca. 3 mm above the base, as well as 2 conspicuous longitudinal callosities which nearly equal the anthers; filaments terete, the antesepalous ones free, ca. 13 mm long, the antepetalous ones ca. 11 mm long, adnate to the petals for ca. 7 mm; anthers ca. 1.5 mm long, greenish-yellow, base obtuse, apex subacute and remotely apiculate, laterally flattened mainly toward the apex, dorsifixed at 1/3 of its length above the base; pollen ellipsoidal, sulcate, exine microreticula, lumina polygonal; stigma conduplicate, ca. 1.5 mm in diameter, blades suberect to subspreading, crenulate; ovary ca. 2.5 mm long, ca. 4 mm in diameter, subtrigonous and complanate, white-lanate; epigynous tube inconspicuous; placentation apical; ovules obtuse, greenish. Fruits enlarged from the ovary, globose, ca. 6 mm in diameter, whitish.

Material examinado: BRAZIL. CEARÁ: Tamboril, Serra do Açudinho, 04°50'14.9"S, 40°09'39"W, 8.I.2008, fl., *F.J.S. Monteiro 126,* fl. cult. VI.2009 (RB); Catunda, Serra do Olho D'Água, 04°45'59.5"S, 40°07'53.3"W, 9.I.2008, fl., *F.J.S. Monteiro 135,* fl. cult. (RB).

Orthophytum cearense is a member of the "scapose inflorescence complex", "subcomplex disjunctum". When compared to *O. disjunctum*, this new species differs by the shorter habit when in bloom (7–20 cm vs. 20–57 cm high), shorter peduncle (3–6 cm vs. 10–25 cm compr.), inflorescence simple or densely strobiliforme-compound, with primary fascicles densely arranged (vs. the basal ones laxly arranged, 1–3 cm apart from each other) and bearing fewer flowers (2 vs. 4 to 14) and by the petals larger (18–19× ca. 4.5 mm vs. 14–17×3–3.5 mm), and green throughout to greenish-white toward the apex (vs. distally white at 1/3 of their length). It can be also compared to *O. triunfense*, being distinguished by the propagation by means of short basal shoots (vs. propagating by slender rhizomes), leaf blades shorter and narrower (5–14 ×0.8–2 cm vs. 11–20 × 2–3.5 cm), adaxially glabrescent toward the apex (vs. densely white lepidote throughout), and by the petals green throughout to greenish-white toward the apex (vs. distally white at 2/5 of their length), with obtuse and emarginate apex (vs. acute).

The living holotype and paratypes descendant (cult. *E. Leme 7700, 7339* and *F.J.S. Monteiro 135*, respectively) are cultivated in the living collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Orthophytum cearense is the first *Orthophytum* record from the State of Ceará, Northeast Brazil, broadening considerably the geographical distribution of the genus and establishing a new northernmost limit, which until now were the States of Pernambuco (*O. disjunctum* and *O. triunfense*) and Paraíba (*O. disjunctum* and *O. jabrense* Baracho & J.A. Siqueira).

Orthophytum cearense was encountered growing terrestrially amidst rock outcrops in residual, disturbed, secondary Decidual Tropical Forest (mata seca) in a greatly destroyed montane area, called Serra da Mata, covering the counties of Catunda, Monhenhor Tabosa and Tamboril, in the central-western region of Ceará State, with the higher part, at Pico da Serra Branca, at 1,154 m elevation. The populations of the new species are also residual, with small groups of plants growing under dry conditions, on soil accumulated amidst rock outcrops, in partially shaded high-elevation sites in Pico do Oeste and Pico da Serra Branca.

Despite living today under dry ecological conditions, which may be, at least in part, the result of the microclimatic changes caused by original forest destruction, when growing in mesophytic condition (*e.g.* cultivated specimens), *Orthophytum cearense* may grow to triple its regular size as seen in the semiarid habitat, and develop a distinctly branched inflorescence. This increased growth potential may reflect past adaptation for survival in more humid sites that were probably available in the past, when larger traits of more humid Atlantic forest covered vast lands of the northeast territory of Brazil.

The name of this new species is a clear reference to the State of Ceará, Northeastern Brazil, where a member of the genus *Orthophytum* was discovered for the first time.

Pitcairnia L'Hér.

This genus is considered the largest in the subfamily Pitcairnioideae. According to Luther (2008), it comprises 376 taxa (including species, varieties and forms; not including members of the genus *Pepinia* Brongn. ex André, *sensu* Varadarajan & Gilmartin 1988); or it involves 423 taxa in the broad concept of Smith & Downs (1974), including all species of *Pepinia* (*sensu* Taylor & Robinson 1999). *Pitcairnia* contains a large and diverse array of species, most are rupicolous or terrestrial but a few are epiphytic. There are two main centers of diversity for the genus, the Guyana shield, where most of the species of subgenus *Pepinia* occur, and the Andes with extensions into Central America (Smith & Downs 1974).

Eastern Brazil is relatively poor in diversity of *Pitcairnia* species, with only 18 species reported for the Brazilian Atlantic coast, (Martinelli & Forzza 2006; Leme *et al.* 2009), but it contains some very peculiar taxa, most of which are restricted endemics. Despite its inexpressive occurrence in eastern Brazil, it is possible to recognize in the Atlantic Forest domain of Rio de Janeiro and Espírito Santo States, a complex of white to yellowish-white flowered *Pitcairnia* species originally composed of *P. albiflos* Herb. and *P. suaveolens* Lindl., according to Tatagiba (2003), and the latter one includes *P. flammea* var. *pallida* L.B. Sm. as synonym. More recently, Tatagiba *et al.* (2004) added two new taxa to this complex, *P. insularis* F. Tatagiba & R.J.V. Alves and *P. wendtiae* F. Tatagiba & B.R. Silva, both growing on rocky walls facing the ocean on oceanic islands or along the coastline of Rio de Janeiro State. Finally, Leme *et al* (2009) included another new species in the same complex, *P. abyssicola* Leme & L. Kollmann.

In the complex of white to yellowish-white flowered taxa, *Pitcairnia. albiflos* and *P. insularis* can be grouped by their flowers with actinomorphic corolla, along with the red-flowered *P. staminea* Lodd. Moreover, *P. suaveolens* and *P. wendtiae* can be easily recognized by their flowers with zygomorphic corolla, along with the red-flowered *P. flammea* Lindl., and its closer relatives.

In herbaria, and even in published articles and taxonomic treatments (*e.g.* Smith & Downs 1974) diverse specimens have been misidentified as *Pitcairnia flammea* var. *pallida*, when, after careful, deep analysis, some of these specimens are found to be distinct, restricted endemic, new taxa (*e.g.* Tatagiba *et. al.*, 2004). The new species described below is not an exception.

Pitcairnia capixaba Fraga & Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Vargem Alta, Alto Pombal, 20°35'42.9"S, 40°58'13.3"W, 892 m elev., 2.III.2003, *B.R. Silva, C. Morado & R. Couto 988*, fl. cult., II.2004 (holotype RB!). Figs. 9 h-i, 10 a-m

A Pitcairnia suaveolens Lindl. *cui affinis, laminis foliorum angustioribus, scapus glabrus, bracteis floriferis distincte brevioribus altitudinem pedicellorum brevioribus vel leviter superantibus,*

floribus haud odoriferis, pedicellis brevioribus, sepalis glabris et petalis acuminatis differt; a Pitcairnia wendtiae F. Tatagiba & B.R. Silva, *cui similis, rhachidi glabra bracteis floralibus brevioribus, pedicelis glabris, sepalis longioribus ecarinatisque, petalis acuminatis et longioribus differt.*

Plant rupicolous, flowering 80–100 cm tall, propagating by stout basal shoots. Leaves ca. 10, fasciculate, monomorphic, persistent, suberect-arcuate, chartaceous; sheaths triangular, ca. 4 × 2.5 cm, light green to castaneous, sparsely covered by cinereous trichomes on both surface, entire; blades narrowly sublinear-triangular, canaliculate, slightly narrowed near the base, entire, 70–80 × 1–1.5 cm, green, sparsely and inconspicuously cinereous-lepidote on both sides, apex attenuate, acuminate-caudate. Peduncle erect, 50–60 cm long, ca. 6 mm in diameter, light green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous and distinctly exceeding the internodes, the upper ones sublinear-lanceolate, 25–80 × 5–8 mm, equaling to shorter than the internodes, chartaceous, light green, sparsely white-lepidote abaxially, glabrous adaxially, entire, apex acuminate-caudate; inflorescence racemose, simple, erect, distinctly exceeding the leaves, 30–40 cm long, laxly to subdensely flowered, bearing at apex an inconspicuous coma of sterile bracts, rachis straight, light green, obtusely if at all angulose, glabrous; floral bracts narrowly triangular to ovate-triangular, margin denticulate, cirrose apex, 5–18 × 2–7 mm, suberect, slightly shorter to slightly exceeding the pedicels, chartaceous, green except for the yellowish-green apex, glabrous. Flowers 38 to 50, suberect to subspreading, 6–9 cm long, odorless, polistically disposed, the basal ones laxly arranged, the upper ones subdensely arranged, pedicels upwardly curved, terete, 8–20 × 1–1.5 mm, green to greenish-yellow, glabrous; sepals narrowly triangular, symmetrical, erect, apex acuminate, 27–34 × 4.5–8 mm, free, ecarinate, glabrous, chartaceous, completely yellow or sometimes greenish-yellow near the apex, the 1/3 distal segment not imbricate; petals sublinear-lanceolate, membranous, apex acuminate, 60–71 × 9.5–12.5 mm, glabrous, pale yellow near the base and yellowish-white toward the apex, erect except for the unilaterally upwardly suberect apex at anthesis, convergent over the stamens and forming a zygomorphic corolla, unappendaged; stamens included, slightly shorter than petals, 48.5–60 mm long; filaments, terete at base, slightly complanate toward the apex, yellowish-white, free; anthers linear dorsifixed near base, 8–9 mm long, yellow, base sagittate with conspicuously, acuminate lobes, apex apiculate and slightly curved; ovary 1/2 superior, ca. 6 mm long, ca. 4 mm in diameter; style 42–57 mm long; stigma conduplicate-spiral, ellipsoidal-clavate, 2.5–3 × ca. 1.5 mm, yellow, lobes ciliate-papilose; ovules caudate, ca. 0.4 mm long. Capsules unknown.

Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Vargem Alta a Fruteira, 5.XII.1956, *E. Pereira 2291* (MBML, RB, US).

This new species is closely related to *Pitcairnia suaveolens*, differing from it by its narrower leaf blades (1–1.5 cm vs. 2–3 cm wide), glabrous scape (vs. lepidote), floral bracts distinctly shorter (5–18 mm vs. 40–70 mm long) and slightly shorter to slightly longer than the pedicels (vs. distinctly exceeding the pedicels), odorless flowers (vs. flowers fragrant), shorter flower pedicels (8–20 mm vs. 20–30 mm long), glabrous sepals (vs. lepidote), and by the acuminate petals apex (vs. broadly acute to obtuse). On the other hand, *P. capixaba* is somewhat related to *P. wendtiae*, however, it can be distinguished from it by its inflorescence with glabrous rachis (vs. densely lepidote), shorter floral bracts (5–18 mm vs. 20–40 mm long), flower pedicels glabrous (vs. subdensely lepidote), sepals longer (27–34 mm vs. 16–19 mm long) and ecarinate (vs. carinate), and by the longer petals (60–71 mm vs. 43–46 mm long) with apex acuminate (vs. subacute to rounded).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 6182*) is cultivated in the collection of the Rio de Janeiro Botanic Garden, as well as in Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Pitcairnia capixaba is restricted to the vicinity of Vargem Alta, occurring in Semidecidual Tropical Forest in the south of Espírito Santo State, where it grows on rocky outcrops fully exposed to solar radiation. In contrast, *P. suaveolens* occurs as rupicolous along montane rivers in the vicinity of Serra dos Órgãos, in the Atlantic Rain Forest of the Rio de Janeiro State, and so protected from the direct sun light, while, according to Tatagiba *et al.* (2004), *P. wendtiae* is restricted to the vicinity of Cairuçu Peak, in the country of Paraty, south region of Rio de Janeiro State, growing nearly sea level and always on granitic outcrops exposed direct solar radiation. The species flowers in December to February, fruiting in March and April.

The specific epithet is a Brazilian Portuguese name, "capixaba", of indigenous origin, meaning fertile land and it is usually used to refer to people born in the State of Espírito Santo.

Figure 10 – *Pitcairnia capixaba* Fraga & Leme – a. habit and inflorescence; b. detail of adaxial surface of the leaf; c. detail of lepidote trichome; d. flower in side view; e. floral bracts, from above; f. floral bracts, from below; g. detail of floral bracts apex; h. sepal, from below; i. petal, from above; j. stamen, from above; k. detail of anther, from below; l. pistil; m. detail of stigma. (a-m *Silva 988*).

Tillandsia L.

Tillandsia is the largest genus in subfamily Tillandsioideae, with about 725 taxa (Luther 2008). According to the phylogenetic investigation conducted by Barfuss *et al.* (2005), the genus belongs to the tribe Tillandsieae, together with the genera *Guzmania* Ruiz & Pav., *Mezobromelia* L.B. Sm., *Racinaea* M.A. Spencer & L.B. Sm. and *Viridantha* Espejo. *Tillandsia* has six subgenera: *Tillandsia*, *Allardtia* (A. Dietr.) Baker, *Anoplophytum* (Beer) Baker, *Diaphoranthema* (Beer) Baker, *Phytarrhiza* (Vis.) Baker, and *Pseudalcantarea* Mez.

The genus is characterized by plants of a wide geographical distribution, varying greatly in habitat, size, and leaf and flower architecture. They invariably have entire leaf margins, free petals of no appendages (except for the recently transferred grayish white *Vriesea*), stigma usually conduplicate-spiral or simple-erect, rarely coralliform or with convolute blades, ovary superior, ovules generally long-caudate and seeds plumose with a straight basal appendages.

Tillandsia castelensis Leme & W. Till, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo, proximity of the State Park of Forno Grande, ca. 1100 m elev., IX.2009, fl., *R. Vasconcelos* s.n. (holotype RB 495805!; isotype HB!). Figs. 11 a-h, 12 a-b

Species nova a Tillandsia grazielae Sucre & R. Braga, *cui affinis, foliis plus numerosis, basin versus manifeste angustioribus, laminis foliorum apicem versus filiforme-subulatis, bracteis floriferis glabris, rubellis, sepalis ecarinatis albis vel fere et petalis rubro-violaceis obtuse-emarginatis differt.*

Plant rupiculous, shortly caulescent, flowering 15–18 cm long. Leaves ca. 60, densely arranged, suberect-recurved, slightly secund, subcoriaceous toward the base; sheaths inconspicuous and not differentiated from the blades; blades narrowly triangular, canaliculate toward the base and filiform-subulate toward the apex, 6–7 cm long, ca. 0.5 cm wide at the base, distinctly shorter than the peduncle, densely and coarsely white-lepidote on both sides with trichomes adpressed and completely obscuring the color of the blades, apex long filiform-caudate. Peduncle suberect, ca. 7 cm long, ca. 0.2 mm in diameter, green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous, the upper ones narrowly elliptic-lanceolate, apex filiform-caudate, 25–35 × 5–6 mm, including the 5–10 mm long filiform apex, base truncate, ecarinate, rose, densely to subdensely white-lepidote, membranous, finely nerved, imbricate, distinctly exceeding the internodes; inflorescence once branched, 4.5–6.5 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, rachis slender, terete, glabrous, covered by the bracts and branches, greenish, internodes ca. 5 × 1.5–2 mm; primary bracts narrowly elliptic to obovate-elliptic, acute, apiculate-caudate (basal ones) to shortly apiculate (upper ones), ca. 25 × 9 mm, ecarinate, rose, subdensely to sparsely white-lepidote toward the apex, membranous, finely nerved, erect with the branches, equaling 1/2 to 2/3 of the branches length; branches 5 to 7, sublinear, complanate, 35–40 × 5–6 mm, erect to slightly suberect-secund, densely arranged, bearing 2 or 3 flowers, stipes ca. 4 × 2 mm, greenish, glabrous; floral bracts narrowly elliptic-lanceolate, apex acute and minutely apiculate, 20–25 × ca. 8 mm, base truncate, ecarinate, rose, glabrous, membranous, finely nerved, equaling to exceeding the petals, imbricate before anthesis and afterwards. Flowers ca. 23 mm long, anthesis diurnal, odorless, erect, distichously arranged, pedicels inconspicuous, ca. 1.5 mm long, green, glabrous; sepals narrowly lanceolate, acute, ca. 14 × 4 mm, glabrous, whitish, finely nerved, ecarinate, membranous, the adaxial ones connate at base for ca. 2 mm, the abaxial one free; petals sublinear, slightly broader toward the apex, apex obtuse-emarginate, suberect-recurved at anthesis, 21 × 2.7–ca. 3 mm, free, reddish-purple in the visible parts, naked. Stamens slightly shorter than the calyx; filaments flat, membranous, hyaline, not plicate at anthesis; anthers linear, ca. 2 mm long, base and apex obtuse, dorsifixed near the base; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina polygonal, muri narrowed; stigma conduplicate, hyaline-whitish. Capsules unknown.

Tillandsia castelensis is a member of subgenus *Anoplophytum*, closely related to *T. grazielae*. However, based on the data provided by Sucre & Braga (1975) and Ehlers (1997), this new species differs from the closer relative by the more numerous leaves (ca. 60 vs. ca. 25), distinctly narrower toward the base (ca. 0.5 mm vs. ca. 1.5 mm wide at base), leaf blades filiform-subulate toward the apex (vs. triangulate and acute), glabrous floral bracts (vs. white lepidote), rose, sepals ecarinate (vs. carinate) and white or nearly so (vs. rose) and by petals reddish-purple (vs. lilac-rose) and obtuse-emarginate (vs. subacute to rounded).

Tillandsia castelensis grows as a rupicolous in full exposed, vertical rock surfaces in the domain of the Atlantic Forest of Castelo, Espírito Santo

Figure 11 – a-h. *Tillandsia castelensis* Leme & W. Till. – a. leaf, adaxial view; b. basal primary bract; c. inflorescence; d. branche of the inflorescence, and flower in side view; d. floral bracts, from above; e. flower in side view; f. sepal, from below; g. stamen in side view; h. petal, from above. i-m. *Vriesea euclidiana* Leme & G. K. Br. – i. leaf apex, adaxial view; j. floral bracts, from below; k. flower in side view; l. sepal, from above; m. petal and stamen, from above. (a-h *Vasconcelos s.n.* (RB 495805); i-m *Colnago s. n.* (HB)).

Figure 12 – Habit and detail of the inflorescence and flowers. a-b. *Tillandsia castelensis* Leme & W. Till. c-d. *Vriesea euclidiana* Leme & G.K. Br. e-f. *V. fontanae* Fraga & Leme.– e. in the field; f. habit and inflorescence of *V. fontanae* and the botanist André Paviotti Fontana honored with the name of this new species (Pictures: a-d. E. Leme; e. A. Fontana; f. C. Esgario).

State, not far from the State Park of Forno Grande. Its populations is scattered in the area, with few to many individuous forming relatively sparse to dense group of plants. The presence of this new species in the limits of the State Park of Forno Grande, despite probable, is yet not known.

The specific name of *Tillandsia castelensis* is a reference to the county of Castelo, Espírito Santo, where it was originally discovered.

Vriesea Lindl.

This genus is the second largest in subfamily Tillandsioideae, with 306 taxa (Luther 2008). Barfuss *et al*. (2005) included the genus *Vriesea* in tribe *Vrieseae* W. Till & Barfuss, together with the genera *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms and *Werauhia* J. R. Grant. Brazil is the home of the largest number of *Vriesea* species, from Amazon to the southern part of the country.

Vriesea is characterized by plants with entire leaves, ovary superior or nearly so, petals free or shortly connate at the base, usually bearing two well-developed petal appendages. It is presently organized into sections *Vriesea* and *Xiphion* (E. Morren) Wawra ex Wittm., *sensu* Smith & Downs (1977). The typical section is characterized by plants with diurnal anthesis, bracts and calyces bright colored, odorless flowers, tubular corolla usually associated with bird pollination, and stamens often exserted. Section *Xiphion* includes species with nocturnal anthesis, pale colored bracts and calyces, scented flowers, campanulate corolla associated to bat pollination, and stamens often included.

Vriesea euclidiana Leme & G.K. Br., *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Colatina, Itapina, near to Rio Doce bank, VI.2003, fl., *E. Colnago s.n.* (holotype HB!; isotype RB 477704!).

Figs. 11 i-m, 12 c-d

Species nova a Vriesea harrylutheri Leme & G.K. Br., *cui proxima, laminis foliorum suberecto-arcuatis vel patentibus et basin versus distinctly canaliculatis, inflorescentia breviora, apice acuminato, bracteis floriferis medio sepalorum aequantibus differt; a* Vriesea appariciana E. Pereira & Reitz *cui affinis, laminis foliorum albo-cinereis, inflorescentia longiora, floribus majoribus, sepalis et petalis longioribus differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 60–80 cm tall. Leaves 15 to 20, rosulate, thickly coriaceous, forming a broad funnelform rosette at base; sheaths ovate-elliptic to broadly elliptic, suberect, 11–13 × 9–12 cm, very densely brown-lepidote on both sides, pale to dark castaneous; blades narrowly triangular, acuminate-caudate, canaliculate toward the base, suberect-arcuate to spreading, 25–30 cm long, 5–6 cm wide at base, white-cinereous due to the green color completely obscured by a dense layer of coarsely white-cinereous trichomes on both sides, finely nerved mainly abaxially, margins distinctly truncate, ca. 2 mm thick, densely and coarsely white-lepidote. Peduncle nearly erect, 30–45 cm long, 0.8–1 cm in diameter, green, glabrous, not sulcate at anthesis; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the upper ones broadly ovate, acuminate-caudate to acute and shortly acuminate, 3.5–4.5 × ca. 2 cm, erect, distinctly exceeding the internodes, imbricate, densely and coarsely white-lepidote toward the apex and outside, strongly nerved-sulcate at anthesis, castaneous toward the base, stramineous toward the apex; inflorescence simple, sublinear before anthesis, suberect-ascending, the upper portion forming an angle of ca. 45° in relation to the scape, linear in outline with apex acute before and at anthesis, 20–25 × 3–4 cm, distichously 15- to 21-flowered; rachis 8–10 mm in diameter, stout, flexuous, green to dark purple, glabrous, angled, sulcate after anthesis, internodes 10–13 mm long; floral bracts broadly ovate, acuminate to acute, 30–35 × 25–26 mm, densely white-lepidote near the apex only, ecarinate, not imbricate and secund with the flowers at anthesis, divergent-arranged and slightly inbricate before anthesis, coriaceous, lustrous toward the base, greenish toward the base before anthesis, mainly the basal ones strongly and coarsely corrugate-sulcate at anthesis, stramineous after anthesis, bearing decurrent auricles at base, about equaling 1/2 of the sepals length. Flowers ca. 50 mm long, anthesis nocturnal, producing a mucilagenous material which partially covers its base and dry, as well as a fruit-like fragrance, very densely and divergent-erect before anthesis, densely arranged and distinctly secund at anthesis, pedicel ca. 10 mm long, ca. 9 mm in diameter at apex, stout, green, glabrous; sepals oblong-elliptic, distinctly emarginate, 25–29 × 14–15 mm, green except for the purplish-red margins and apex, glabrous outside, inconspicuously and minutely lepidote inside and producing an abundant mucilaginous substance, ecarinate, thickly coriaceous near the base, apical margins somewhat membranous; petals obovate, apex broadly emarginate, spreading-recurved at anthesis, ca. 42 × 19–21 mm, greenish-

white, thicker toward the base, bearing at base 2 subspatulate, irregularly long-dentate, ca. 13 × 3 mm appendages, basally adnate to the petals for ca. 6 mm, corolla ca. 35 mm in diameter; filaments free, ca. 25 ×2 mm; anthers 7–8 mm long, dorsifixed near the base, base sagittate and apex obtuse, 3 of them disposed on each lateral side of the corolla at anthesis; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina broadly rounded, muri narrowed; stigma tubolaciniate, margins long digitate-laciniate, ca. 1.5 mm in diameter, green; ovules caudate. Capsules unknown.

Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Colatina, Itapina, 19°31'42"S, 40°51'33"W, 15.VIII.2003, fl., *E. Leme et al. 5919* (HB, RB).

Vriesea euclidiana is a member of the *V. appariciana* complex, being closely related to *V. harrylutheri*, differing from it by the leaf blades suberect-arcuate to spreading (vs. strongly reflexed), distinctly canaliculated toward the base (vs. flat toward the base), inflorescence shorter (20–25 cm vs. ca. 35 cm) with an acuminate apex (vs. apex composed by an obtuse crest of bracts), and by floral bracts about equaling the midpoint of the sepals (vs. equaling 2/3 of sepals length). It is possible to point out some resemblance with *V. appariciana*, but the new species can be distinguided by leaf blades white-cinereous (vs. grayish-green), inflorescence longer (20–25 cm vs. 12–20 cm long), flowers longer (ca. 50 mm long vs. ca. 40 mm long), sepals longer (25–29 mm vs. 20–23 mm long), and by petals longer (ca. 42 mm vs. 32–35 mm long).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 5712*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species occupies habitats similar to those of its closest relatives, forming large populations that are rupicolous on steep rock walls in the Atlantic Forest. Known populations, despite being relatively close to the large river, Rio Doce, are comparatively dry, and the amazing white-cinereous leaves of *Vriesea euclidiana* appear to be an adaptation to full sun-light exposure and severe water stress. It shares its habitat with species of Cactaceae, as well as large population of *Alcantarea* sp. and *Orthophytum estevesii* (Rauh) Leme.

Vriesea euclidiana is named after the bromeliad and orchid collector, Euclidio José Colnago, who has introduced in cultivation many new and unusual bromeliad species, mainly from the State of Espírito Santo where he lives and keeps a biologically rich living collection.

Vriesea fontanae Fraga & Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: São Roque do Canaã, Alto Misterioso, floresta ombrófila densa altomontana com inselbergue, 19°48'11.8"S, 40°46'13.7"W, 1143 m elev., 19.III.2004, *C.N. Fraga; A.P. Fontana & L. Kollmann 1164* (holotype RB!; isotype MBML!). Figs. 13 a-k, 12 e-f

Species nova a Vriesea hydrophora Ule, *cui proxima, laminis foliorum apice mucronatis pungentibusque, ramis lateralibus manifeste longioribus, bracteis floriferis majoribus, floribus plus numerosis, pedicellis papillosis differt.*

Plant saxicolous or terrestrial, heliophyte, flowering ca. 2 m high. Leaves ca. 25, densely rosulate, suberect, forming a crateriform rosette; sheaths elliptic, 20–21 × ca. 16 cm, densely and minutely castaneous-lepidote on both sides, coriaceous, dark castaneous on both sides; blades sublinear, attenuate toward the apex, 48–67 × 11.8–12.5 cm, not narrowed at base, greenish-glaucous with darker green irregular cross-veins mainly by transmitted light, thinly coriaceous, sparsely and inconspicously white-lepidote and covered on both sides by a thin layer of white wax, apical margins not revolute, apex subacute and mucronate, pungent. Peduncle stout, ca. 145 cm long, 1.5–2.5 cm in diameter, erect, glabrous or nearly so, greenish to wine colored; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the upper ones broadly ovate to suborbiculate, acuminate to acute and mucronate, 5–10 × 5–5.5 cm, suberect and enfolding the peduncle, exceeding to shorter than internodes, green to castaneous toward the apex on both sides, inconspicuously and sparsely white-lepidote inside; inflorescence paniculate, densely bipinnate, ca. 90 cm long, 45–50 cm in diameter, erect, rachis flexuous, 1–1.5 cm in diameter, glabrescent, greenish to wine colored, internodes 6–8 cm long; primary bracts suborbicular, 4.5–5 × 4–4.6 cm, greenish-yellow to yellow, suberect, equaling to slightly exceeding the stipes; branches 5 to 9 in number (including the terminal one), the lateral ones 23–34 × 3–4.5 cm (excluding the petals), suberect, densely flowered at anthesis, bearing 16 to 22 flowers, rachis straight, stout, ca. 0.5 × 0.8 cm, green, inconspicuous sparsely white-lepidote, obtusely angulose, partially covered by the bracts mainly before anthesis, stipes 8.5–11 × 0.5–0.6 cm, subcomplanate, green, glabrous, bearing 2 sterile bracts greenish-yellow at the base and a single sterile bract at apex, the terminal branch erect, 13–15 cm long, 15 to 28-flowered, basal peduncle 13–15 × 0.7–0.8 cm, stout,

straight, green, inconspicuous sparsely white-lepidote, bearing 3 sterile bracts almost covering the stipe; floral bracts suborbicular, 35–39 × 22–27 mm, apex acuminate to acute and mucronate, castaneous at the base to yellow toward the apex, inconspicuously and sparsely white-lepidote inside, lustrous and glabrous outside, not completely enfolding the sepals and about equaling 1/2 to 3/4 of its length, distinctly convex, distichous, bearing an apical protruded central nerve and appearing carinate toward the apex. Flowers distichous and strongly downwardly secund at nocturnal anthesis, densely arranged, 58–60 mm long, pedicels stout, 10–12 mm long, 9–10 mm in diameter at apex, green, papillate; sepals elliptic-lanceolate, apex acute, 35–36 × 12–14 mm, inconspicuously white-lepidote inside, glabrous outside, free, ecarinate, yellow, distinctly convex, thinly coriaceous toward the apex, thick at base; petals narrowly elliptic, apex narrowly emarginate, 39–41 × 13–15 mm, connate at base for 4–5 mm, yellowish, erect to slightly suberect and forming a tubular corolla ca.10 mm in diameter at apex, bearing at base 2 suboblong to obovate, acute, subobtuse to obtusely and irregularly bidentate, 6–9 × 1.7–2 mm appendages, adnate to the petals for 4–5 mm; stamens included in the petals; filaments subcomplanate and slightly delated near the apex, yellowish, adnate to the petals for 4–5 mm; anthers linear, 10–11 mm long, base sagittate and apex obtuse, fixed near the base, gynoecium the same size of the petals; ovary ovate, 5–6 mm long, ovules numerous; style terete, 34–35 mm long; stigma convolute-bladed, densely papillose, yellow, 1–1.5 mm in diameter; ovules long caudate. Capsules narrowly ovoid, acuminate, 38–40 × 0.9–1 mm.

Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Leopoldina, Luxemburgo, 15.III.2005, fl. e fr., *A.P. Fontana et al. 1147* (MBML). Santa Teresa, Distrito de 25 de Julho, 29.IV.2005, fr., *A.P. Fontana et al. 1411* (MBML). Valsugana Velha, propriedade do Dr. Pedro, 2.VIII.2005, fr., *A.P. Fontana & C. Esgario 1638* (MBML). São Roque do Canaã, Alto Misterioso, 19°48'10.3"S, 40°46'19.2"W, 30.I.2007, fl. e fr., *C. Esgario et al. 127* (MBML).

This new specie resembles *Vriesea hydrophora* due to its flowering size ca. 2 m high, leaves ca. 90 cm long, inflorescence ca. 145 cm long and flowers with included stamens. However, *V. fontanae* differs from its closer relative by leaf blades with subacute, mucronate and pungent apex (vs. apex subrounded, broadly apiculate and soft in texture), inflorescence with longer lateral branches (23–34 cm long vs. ca. 20 cm long) and more numerous flowers (16 to 22 vs. 14 to 16), stipes bearing 2 sterile bracts (vs. 1 sterile bracts), terminal branch with stipes bearing 3 sterile bracts (vs. 2 sterile bracts), floral bracts longer (35–39 mm vs. ca. 34 mm long), flowers with papillate pedicels (vs. smooth and glabrous pedicels), and sepals 35–36 mm long (vs. 34 mm long).

Vriesae fontanae grows in the same ecological condition of the *V. hydrophora*, being confined to the higher parts of the mountain, 900–1,400 m elevation, where the saxicolous vegetation mats on inselbergs. In contrast, the distribution of *V. hydrophora* is centered in the mountainous region of the Rio de Janeiro State (Teresópolis and Nova Friburgo), while the distribution of *V. fontanae* is located in the mountainous region of the Espírito Santo State (São Roque do Canaã, Santa Leopoldina and Santa Teresa).

The name of the new species honors the botanist André Paviotti Fontana, who has made very important contributions to the knowledge of the flora of Espírito Santo State, Brazil.

Vriesea multifoliata Leme & G.K. Br., *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, próximo a BR 101, Morro do Vilante, 20°06'13"S, 40°19'30"W, ca. 290 m elev., *R. Oliveira s.n.*, fl. cult. IX.1997 (holotype RB 495804!; isotype MBML!).

Figs. 14 a-g, 15 a-b

Species nova a Vriesea harrylutheri Leme & G.K. Br. *et* Vriesea appariciana E. Pereira & Reitz, *quibus affinis, foliis plus numerosis, laminis foliorum angustioribus, marginibus haud distincte truncatis, bracteis floriferis ecarinatis, medium sepalorum aequantibus, ovulis caudatis differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 45–60 cm tall. Leaves 28 to 45, densely rosulate, subcoriaceous, forming a narrow funnelform rosette at base; sheaths narrowly elliptic, suberect, 6–7.5 × 4–4.5 cm, densely brown-lepidote; blades narrowly triangular, acuminate-caudate, distinctly canaliculate, suberect to spreading at anthesis, 17–25 cm long, 2–2.5 cm wide at base, dark green but color almost completely obscured by a very dense layer of cinereous trichomes mainly abaxially, margins not truncate and less than 0.5 mm thick. Peduncle suberect to nearly spreading, 35–40 cm long, 0.5–0.6 cm in diameter, dark-green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous, the upper ones ovate, acute and apiculate, 2.7–3 × ca. 2 cm, erect and almost completely enfolding the scape, slightly exceeding the internodes, inconspicuously white-lepidote, distinctly nerved-sulcate, dark brown

Figure 13 – *Vriesea fontanae* Fraga & Leme – a. habit and inflorescence; b. leaf, adaxial view; c. detail of leaf apex; d. peduncle bracts, from above; e. primary bracts, from above; f. floral bracts, from above; g. flower in side view; h. sepal, from below; i. petal and stamens, from above; j. pistil; k. cut of ovary. (a-k *Fraga 1164*).

toward the base, paleaceous toward the apex; inflorescence simple, suberect-ascending toward the apex, sublinear, 10–15 × ca. 2.5 cm, distichously 9- to 11-flowered, rachis ca. 6 mm in diameter, stout, flexuous, slightly angled, green, glabrous; floral bracts broadly ovate, acute, 26–30 × ca. 23 mm, sparsely and minutely white-lepidote to glabrous, ecarinate, slightly incurved and secund with the flowers, dark purplish-green, strongly sulcate mainly toward the apex in late anthesis, without decurrent auricles at base, about equaling the midpoint of the sepals. Flowers 40–45 mm long, anthesis nocturnal, producing an odor somewhat related to garlic, densely arranged and divergent-erect before anthesis, subdensely arranged and distinctly secund at anthesis, pedicel 8–9 mm long, stout; sepals elliptic, emarginate, 24–25 × 13–15 mm, green with purplish margins, glabrous adaxially, very inconspicuously lepidote abaxially, ecarinate, thick near the base; petals obovate, apex broadly emarginate, spreading at anthesis, 37–38 × 17–18 mm, pale yellowish-green, bearing at base 2 slightly asymmetric, subobovate, long acuminate to bidentate, ca. 11 × 2.5–3 mm appendages basally adnate to the petals for ca. 5 mm, corolla 27–30 mm in diameter; filaments free, slightly complanate, 23–27 × ca. 1.5 mm; anthers 6–8 mm long, dorsifixed near the base, base and apex obtuse, 3 of them disposed on the basal portion of the corolla and the other 3 on the lateral side of the corolla at anthesis or 3 of them disposed in opposite sides of the corolla; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina broadly rounded, muri narrowed; stigma tubolaciniate, irregularly and minutely crenulate, green, ca. 2 mm in diameter; ovules caudate. Capsules unknown.

As a member of the *Vriesea appariciana* complex, *V. multifoliata* is a closer relative of *V. harrylutheri* and *V. appariciana*, but can be easily distinguished from them. In comparison to *V. harrylutheri*, this new species differs by the more numerous leaves (28 to 45 vs. 18 to 29), distinctly narrower leaf blades (2–2.5 cm vs. ca. 6.5 cm wide at base) with margins not truncate and less than 0.5 mm thick (vs. margins truncate, ca. 2 mm thick), floral bracts ecarinate (vs. obtusely carinate), equaling 1/2 of sepals length (vs. equaling 2/3), and by the caudate ovules (vs. apiculate to shortly caudate). When compared to *V. appariciana*, this new species is distinguished by the more numerous leaves (28 to 45 vs. 20 to 22), distinctly narrower leaf blades (2–2.5 cm vs. 3.5–5 cm wide at base) with margins not truncate (vs. margins truncate, ca. 1 mm thick), floral bracts ecarinate equaling 1/2 of sepals length (vs. equaling 2/3), and by the caudate ovules (vs. apiculate to shortly caudate).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 3484*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Vriesea multifoliata grows in the same ecological conditions as its closer relatives, being rupiculous on steep rock surfaces in the Atlantic Forest, in the county of Serra, Espírito Santo State. Not far from the habitat where this new species was collected, a huge population of *V. harrylutheri* was observed sharing its habitat with *V. plurifolia* Leme.

The name chosen for *Vriesea multifoliata* is a reference to its unusual number of leaves per rosette, which allows the easily identification of the species.

Vriesea sanctateresensis Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Toma Vento, ca. 910 m elev., 14.VIII.2001, *L. Kollmann & E. Bausen 4350* (holotype HB!; isotype MBML!). Figs. 14 h-n, 15 c-d

A Vriesea fontellana *Leme & G.K. Br., cui affinis, planta duplo breviore, foliis parum numerosis, laminis foliorum brevioribus, bracteis floriferis late ovatis, apice acutis apiculatisque differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 25–30 cm tall. Leaves 10 to 12, densely rosulate, subcoriaceous, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths broadly obovate, suberect, ca. 7 × 5.2 cm, dark colored mainly adaxially, densely brown lepidote; blades narrowly subtriangular, acute and distinctly apiculate-caudate, suberect with spreading apex, slightly canaliculate, 7–9 × 2.5–3 cm, densely to subdensely covered by white trichomes on both sides, obscuring the green to reddish-green color of the blades, margins inconspicuously truncate, ca. 0.5 mm wide, reddish. Peduncle erect to suberect, 17–19 cm long, ca. 0.4 cm in diameter, dark greenish-purple, glabrous; peduncle bracts erect, broadly ovate, acute and apiculate, green to greenish-purple near the apex, laxly to subdensely white-lepidote near the apex, glabrous elsewhere, exceeding the internodes, the upper ones slightly inflated toward the apex; inflorescence simple, suberect, sublinear in outline, ca. 7 × 1.8 cm, distichously 6-flowered, rachis ca. 5 mm in diameter, flexuous, slightly angled, green, glabrous; floral bracts broadly ovate, acute and apiculate, 27–30 × 21–22 mm, glabrous, lustrous, smooth or nearly so at anthesis, ecarinate, slightly convex, thin in texture, green, truncate at base, equaling to exceeding the sepals but not enfolding

Figure 14 – a-g. *Vriesea multifoliata* Leme & G.K. Br. – a. leaf, adaxial view; b. flower in side view; c. floral bracts, from above; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. pistil; g. detail of the stigma. h-n. *V. sanctateresensis* Leme & L. Kollmann – h. leaf, adaxial view; i. floral bracts, from above; j. flower in side view; k. sepal, from above; l. petal and stamen, from above; m. pistil; n. detail of the stigma. o-t. *V. teresopolitana* Leme – o. leaf apex, adaxial view; p. floral bracts, from below; q. floral bracts in side view; r. flower in side view; s. sepal, from below; t. petal and stamen, from above. (a-g *Oliveira s.n.* (RB 495804); h-n *Kollmann 4350*; o-t *Leme 6224*).

Figure 15 – Habit and detail of the inflorescence and flowers. a-b *Vriesea multifoliata* Leme & G.K. Br. c-d – *V. sanctateresensis* Leme & L. Kollmann. e-f *V. teresopolitana* Leme (photos: E. Leme).

them, slightly suberect-secund. Flowers ca. 40 mm long with petals extended, anthesis nocturnal, scented, densely arranged and secundly erect at anthesis, pedicels ca. 5 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex, ca. 4 mm in diameter at base, green, lustrous; sepals oblong-elliptic, obtuse to emarginate, 17–18 × ca. 10 mm, green except for the dark purplish apex, glabrous, lustrous, strongly convex and cymbiform, ecarinate, thickly coriaceous toward the base; petals narrowly spatulate, apex obtuse-cucullate to slightly emarginate, ca. 33 × 12 mm, pale greenish-yellow, spreading at anthesis and forming a campanulate corolla ca. 25 mm in diameter, bearing at base two lanceolate, slenderly acuminate to bidentate, ca. 8 × 3 mm appendages, adnate to the petals for ca. 5 mm; stamens radially disposed at anthesis, shorter than the petals; filaments not dilated, ca. 1 mm in diameter, subterete, the antesepalous ones slightly if at all flexed about 1/3 of its length above the base, the antepetalous ones straight; anthers ca. 6 mm long, dorsifixed near the base, base and apex both obtuse, straight; stigma tubolaciniate, inconspicuously crenulate-denticulate, green; ovules shortly caudate. Capsules unknown.

Vriesea sanctateresensis is the smaller, more delicate species within the *V. appariciana* complex, closely related to *V. fontellana*. However, this new species differs from the closer parent by its distinctly smaller size (25–30 cm vs. ca. 70 cm high), the reduced number of leaves (10 to 12 vs. 20 to 30), shorter leaf blades (7–9 cm vs. 11–15 cm long), broadly ovate floral bracts (vs. orbicular or nearly so) with apex acute and apiculate (vs. obtuse).

The living type (cult. E. Leme 6706) is cultivated in the living collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

The habitat of *Vriesea sanctateresensis* is similar to the members of *V. appariciana* complex. It lives as rupiculous on vertical granitic walls in humid watersheds in Atlantic Forest, in Morro do Toma Vento, in Santa Teresa, Espírito Santo.

The name of *Vriesea sanctateresensis* honors the city of Santa Teresa, where it was discovered.

Vriesea teresopolitana Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, BR 262 (Rio-Bahia), km 87, near Granja Comary, ca. 1100 m elev., 10.IV.2004, *E. Leme & R. Oliveira 6224*, fl. cult. X.2006 (holotype HB!; isotype RB!). Figs. 14 o-t, 15 e-f

Species nova a Vriesea duvaliana E. Morren, *cui affinis, inflorescentia angustiora et breviora, altitudinem foliorum parum superante, bracteis floriferis per anthesim manifeste imbricatis latioribusque, rubris, apice haud distincte incurvatis et sepalis ecarinatis differt; a* Vriesea inflata (Wawra) Wawra, *cui proxima, laminis foliorum apice acuminato-caudatis, inflorescentia complanatis haud inflatis, angustiora, floribus pedicelis brevioribus differt.*

Plant epiphytic, flowering 22–30 cm tall with inflorescence extended, propagating by short basal shoots. Leaves 18 to 20, suberect, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths elliptic, 8.5–9.5 × 5–5.5 cm, sparsely and inconspicuously pale lepidote, greenish, nerved; blades sublinear, 14–19 × 1.5–2 cm, slightly narrowed toward the base, green, sparsely and inconspicuously white-lepidote to glabrous, apex acuminate-caudate. Peduncle decurved, 8–11 cm long, 4–5 mm in diameter, subrigid, whitish, glabrous; peduncle bracts elliptic-ovate, acute and slenderly apiculate, 30–35 × 14–19 mm, orange-red, erect, imbricate toward the apex and enfolding the scape, glabrescent, exceeding the internodes, the upper ones resembling the floral bracts; inflorescence simple, densely flowered, suberect, 10–12 × 3.5–4 cm, lanceolate, complanate, apex acute, shorter to slightly exceeding the leaf blades, rachis completely covered by the floral bracts, subangulose, slightly flexuous, whitish, glabrous, 3–4 mm in diameter, internodes ca. 14 mm long; floral bracts ovate, acute, 47–48 × 30–34 mm, base truncate, suberect, slightly when incurved toward the apex, completely enfolding the flowers except for the apical portion of the corolla, laterally compressed, not inflated, strongly carinate toward the apex, thinly coriaceous, orange-red except for the yellowish membranous apical margins, glabrescent, holding inside a mucilaginous translucent substance, distinctly exceeding the sepals, strongly imbricate. Flowers 6 to 8 in number, anthesis diurnal, odorless, distichous, divergent, ca. 62 mm long, pedicels ca. 5 mm long, ca. 3 mm in diameter at base and ca. 5 mm in diameter at apex, yellowish-white; sepals oblong-elliptic, narrowly obtuse, 25–27 × 8–9 mm, very inconspicuously and sparsely white-lepidote inside, glabrous outside, yellow toward the apex, free, ecarinate, thinly coriaceous except for the membranous margins; petals 50–51 × 9–10 mm, connate at base for 8–9 mm, apex narrowly emarginate, forming a tubular corolla except for the suberect-recurved apex at anthesis, golden yellow except for the greenish extreme apex, bearing at base 2 obovate, obtuse, entire, ca. 12 × 3 mm appendages, adnate to

the petals for ca. 8 mm long. Stamens exceeding the petals and exerted at anthesis; anthers linear, ca. 6 mm long, base sagittate, apex obtuse, dorsifixed near the base; pollen sulcate, narrowly ellipsoid, exine reticulate, lumina rounded, muri narrowed; stigma convolute-bladed, yellow, densely papilose, ca. 4 mm in diameter; ovules long caudate. Capsules unknown.

Material examinado: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, BR 262 (Rio-Bahia), 10.IV.2004, *E. Leme 6222* (HB).

Vriesea teresopolitana is closely related to *V. duvaliana*. The main morphological differences of the new species are: inflorescence narrower (3.5–4 cm vs. 5–6.5 cm wide.), and shorter, to slightly exceeding the leaves (vs. distinctly exceeding the leaves), floral bracts distinctly imbricate at anthesis and hiding the rachis (vs. rachis partially visible at anthesis), red (vs. red with the apical ½ greenish-yellow), broader with apex not distinctly incurved (vs. apex distinctly incurved), and by the ecarinate sepals (vs. carinate). When compared to *V. inflata*, this new species differs by the leaf blades with acuminate-caudate apex, complanate and not inflated inflorescence, which is narrower (3.5–4 cm vs. 5–7 cm wide), and by the flowers with shorter pedicels (ca. 5 mm vs. ca. 8 mm long).

Vriesea teresopolitana grows in a montane cloud Atlantic Forest, forming a large population as an epiphyte on tree trunks and branches in the forest understory. It shares its habitat with other typical understory species, like *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl., *Neoregelia carolinae* (Beer) L.B. Sm., *Nidularium fulgens* Lem., and *Vriesea longiscapa* Ule, to name few.

Vriesea teresopolitana honors the city of Teresópolis, Rio de Janeiro State, where it was discovered.

Acknowledgments

We thank the botanist Dayvid R. Couto, Clara Esgario, Marcos Zanoni and Euclídio Colnago from Espírito Santo State; Bruno Rezende Silva, from Rio de Janeiro; Raimundo L.L. Souza, from Ceará; Sandra Linhares, from Bahia; Marcos Grossi and Reginaldo V. Leitão, from Minas Gerais; and Guilhermo Rivera for their valuable support, expertise and companion during field activities. Fieldwork to Nova Venécia, Espírito Santo, of Claudio N. Fraga, André P. Fontana and Ludovic J.C. Kollmann also been sponsored by O Boticario Foundation for Nature Protection (Proc. 0756–20072) and promoted the discovery of *Cryptanthus venecianus*.

References

Barfuss, M.H.J.; Rosabelle, S.; Till, W. & Stuessy, T.F. 2005. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plantid regions. American Journal of Botany 92: 337-351.

Bierner, M. 1994. Biodiversity knowledge: Still a major question mark. Selbyana 15: 1-2.

Braun, P.J. & Pereira, E.E. 2008. Succulent and xeromorphic Bromeliads of Brazil. Cactus and Succulent Journal (Los Angeles) 80: 319-324.

Braun, P.J.; Pereira, E. E. & Scharf, U. 2008a. *Dyckia joanae-marcioi* – Eine neue, sukkulente Bromelie aus dem nördlichen Minas Gerais, Brasilien. Die Bromelie 1: 33-46.

Braun, P.J.; Pereira, E.E. & Scharf, U. 2008b. *Dyckia edwardii* – Eine neue, grosswüchsige und xerophytisch Art aus Goiás, Zentral-Brasilien. Die Bromelie 3: 116-123.

Callmander, M.W.; Schats, G.E. & Lowry II, P.P. 2005. IUCN Red List assessment and the Global Strategy for Plant Conservation: taxonomists must act now. Taxon 54: 1047-1050.

Costa, A.F. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae na Região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 58: 905-939.

Ehlers, R. 1997. Die rotblühenden brasilianischen Tillandsien. Die Bromelie Sonderheft 3: 1-68.

Forzza, R.C. & Silva, B.R. 2004. A new species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Rio de Janeiro State, Brazil. Novon 14: 168-179.

Fraga, C.N. 2007. Conservação de espécies ameaçadas de extinção. *In*: Menezes, L.F.T.; Pires, F.R.; Pereira, O.J. (org.). Ecossistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e preservação. EDUFES, Vitória. Pp. 145-153.

Fraga, C.N. & Silva, B.R. 2004. Proposal on living types. Taxon 53: 1094-1095.

Fidalgo, O & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual n° 4. Instituto de Botânica, São Paulo.61p.

Gascon, C.; Laurance, W.F. & Lovejoy, T.E. 2001. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. *In*: Garay, I. & Dias, B.(eds.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Vozes, Rio de Janeiro. Pp. 112-127.

Govaerts, R. 2003. How many species of seed plants are there? – a response. Taxon 52: 583-584.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. (eds.). 2003. *Index Herbariorum* Part I: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York. 704p.

Landrum, L.R. 2001. What has happened to descriptive systematics? What would make it thrive? Systematic Botany 26: 438-442.

Leme, E.M.C. 1986. *Aechmea marauensis*, a new species. Journal of the Bromeliad Society 36: 266-268.

Leme, E.M.C. 1997. *Canistrum* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Salamandra, Rio de Janeiro. 107p.

Leme, E.M.C. 2000. *Nidularium* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Sextante Artes, Rio de Janeiro.

Leme, E.M.C. 2002. Two *Nidularium* species from São Paulo State, Brazil: Synonyms and further comments. Journal of the Bromeliad Society 52: 195-201.

Leme, E.M.C. 2003. Nominal extinction and the taxonomist's responsibility: the example of Bromeliaceae in Brazil. Taxon 52: 299-302.

Leme, E.M.C. 2009. A new *Aechmea* from the mountains of Rio de Janeiro, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 197-203.

Leme, E.M.C. & Kollmann, L.J.C. 2009. Two new giant bromelioids from the Atlantic Forest of Espírito Santo, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 55-65.

Leme, E.M.C.; Kollmann, L.J. & Fontana, A.P. 2009. Two new species from Pedra dos Pontões, an unexplored mountain in Espírito Santo State, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 152-169.

Leme, E.M.C. & Marigo, L.C. 1993. Bromélias na natureza. Marigo Comunicação Visual, Rio de Janeiro. 183p.

Leme, E.M.C. & Miranda, Z.J.G. 2009. Studies on Dyckia from Central Brazil – Part II. Two sweetly fragrant species from Goiás. Journal of the Bromeliad Society 59: 71-79.

Leme, E.M.C. & Silva, B.R. 2002. On the ressurection of *Aechmea cariocae* L.B. Sm. Journal of the Bromeliad Society 52: 262-268.

Leme, E.M.C. & Siqueira-Filho, J.A. 2006. Taxonomia das bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. *In*: Siqueira Filho, J.A. & Leme, E.M.C. (eds.). Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste, Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp.190-381.

Luther, H.E. 1998. New *Cryptanthus* species from Espírito Santo, Brazil. Cryptanthus Society Journal 13: 12-13.

Luther, H.E. 2008. An alphabetical list of Bromeliad binomials. The Bromeliad Society International, Florida. 110p.

Martinelli, G. & Forzza, R.C. 2006. *Pitcairnia* L' Hér. (Bromeliaceae): uma nova espécie, *P. azouryi* Martinelli & Forzza, e observações sobre *P. encholirioides* L. B. Sm. Revista Brasileira de Botânica 29: 603-607.

May, R.M. 1990. Taxonomy as destiny. Nature 347: 129-130.

Mayo, S.J.; Gonçalves, E.G.; Sakuragui, C.M.; Coelho, M.A.N.; Soares, M.L.C.; Andrade, I.M.; Lins, A.; Ramalho, F.C. & Barros, C.S. 2000. Refuges, fragmentation and biodiversity conservation: The case of the Araceae. *In*: Cavalcanti, T.B. & Walter, B.M.T. (eds.).Tópicos Atuais em Botânica, Palestras Convidadas do 51°Congresso Nacional de Botânica. Embrapa, Brasília. Pp. 326-331.

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica - Brasil. Brasília. 283p.

Morawetz, W. & Raedig, C. 2007. Angiosperm biodiversity, endemism and conservation in Neotropics. Taxon 56: 1245-1254.

Paton, A.J.; Brummitt, N.; Govaerts, R.; Harman, K.; Hinchcliffe, S.; Allkin, B. & Lughadha, E.N. 2008. Towards target 1 of the global strategy for plant conservation: a working list of all known plant species – progress and prospects. Taxon 57: 602-611.

Pereira, E. & Leme, E. M. C. 1985. Notes from Herbarium Bradeanum, No. 2: *Aechmea roberto-anselmoi*; a new species from Brazil. Journal of the Bromeliad Society 35: 171-173.

Pereira, E. & Leme, E.M.C. 1985. Notes from Herbarium Bradeanum, No. 2: *Aechmea roberto-anselmoi*: A new species from Brazil. Journal of the Bromeliad Society 35: 171-173.

Pimm, S.L.; Russell, G.J.; Gittleman, J.L. & Brooks, T.M. 1995. The future of biodiversity. Science 269: 347-350.

Ramírez, I.M. 1996. Systematics, phylogeny, and chromosome number evolution of *Cryptanthus* (Bromeliaceae). Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. University of Missouri, St. Louis. 268p.

Rocha, C.F.D. 2000. O declínio de populações animais, a degradação de hábitats e as prioridades de conservação: espécies ou hábitats? *In*: Bergalo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(eds.). A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, UERJ, Rio de Janeiro. Pp. 17-21.

Sazima, M.; Buzato, S. & Sazima, I. 2000. Hummingbird pollination of nidularioid and related gerana. *In*: Leme, E.M.C. *Nidularium* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Sextante Artes, Rio de Janeiro. Pp. 190-195.

Scotland, R.W. & Wortley, A.H. 2003. How many species of seed plants are there? Taxon 52: 101-104.

Smith, G.F. & Wolfson, M.M. 2004. Mainstreaming biodiversity: The role of taxonomy in bioregional planning activities in South Africa. Taxon 53: 467-468.

Smith L.B. & Downs R.J. 1974. Bromeliaceae (Pitcairnioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 1-662.

Smith L.B. & Downs R.J. 1977. Bromeliaceae (Tillandsioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Smith L.B. & Downs R.J. 1979. Bromeliaceae (Bromelioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 1493-2142.

Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.W. & Heald, S.V. 2004. Introduction. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.W. & Heald, S.V.

(eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 17-20.

Sobral, M. & Stehmann, J.R. 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil. Taxon 58: 227-232.

Sousa, G.M. 2004. Revisão taxonômica de *Aechmea* Ruiz & Pav. subg. *Chevaliera* (Gaudich. *ex* Beer) Baker Bromelioideae-Bromeliaceae. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 181p.

Sucre, D.B. & Braga, R. 1975. *Tillandsia grazielae* (Bromeliaceae) – espécie nova do estado do Rio de Janeiro. Boletim do Museu Botânico Municipal de Curitiba 22: 1-3.

Tabarelli, M.; Aguiar, A.V.; Grillo, A.S. & Santos, A.M.M. 2007. Fragmentation and Habitat Loss in the Atlantic Forest North of the São Francisco River. *In*: Siqueira Filho, J.A. & Leme, E.M.C. (eds.). Frangments of the Atlantic Forest of Northeast Brazil. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp. 81-99.

Tatagiba, F.C.P. 2003. Revisão do complexo *Pitcairnia flammea* Lindley (Bromeliaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 116p.

Tatagiba, F.C.P.; Alves, R.J.V. & Silva, B.R. 2004. Two new white-flowered species of *Pitcairnia* from Brazil. Selbyana 25: 27-32.

Taylor, D.C. & Robinson, H. 1999. The rejection of *Pepinia* (Bromeliaceae: Pitcairnioideae) and taxonomic revision. Harvard Papers in Botany 4: 203-217.

Varadarajan G.S. & Gilmartin A.J. 1988. Taxonomic realignments within the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Systematic Botany 13: 294-299.

Wendt, T. 1997. A review of the subgenus *Pothuava* (Baker) Baker of *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. Botanical Journal of the Linnean Society 125: 245-271.

Wortley, A.H. & Scotland, R.W. 2004. Synonymy, sampling and seed plant numbers. Taxon 53: 478-480.

Artigo recebido em 19/10/2009. Aceito para publicação em 30/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 069-072. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Uma espécie nova de *Anthurium* Schott (Araceae), endêmica na Serra da Bocaina, município de Bananal, São Paulo, Brasil

A new species of Anthurium *Schott (Araceae), endemic to Serra da Bocaina, Bananal municipality, São Paulo, Brazil*

Eduardo Luís Martins Catharino[1] *& Marcus A. Nadruz Coelho*[2]

Resumo

Uma espécie nova do gênero *Anthurium*, de endemismo restrito, é descrita para o município de Bananal no estado de São Paulo. *Anthurium tomasiae* pertence à seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia* e é endêmica da Serra da Bocaina, bioma Mata Atlântica, em áreas úmidas e rochosas. É fornecida diagnose, ilustração e comentários acerca da distribuição geográfica, ecologia, registro de floração, frutificação e conservação para a espécie.

Palavras-chave: *Anthurium*, Mata Atlântica, nova espécie, taxonomia.

Abstract

A new narrowly endemic species of the genus *Anthurium* is described from Bananal municipality in the state of São Paulo. *Anthurium tomasiae* is endemic to Serra da Bocaina, and belongs to section *Urospadix* subsection *Flavescentiviridia*. The species occurs in the Atlantic rain forest biome in humid rocky areas. Description and illustrations are provided together with commentary on geographic distribution, ecology, flowering and fruit phenology and conservation status.

Key words: *Anthurium*, Atlantic rain forest, new species, taxonomy.

Introdução

O gênero neotropical *Anthurium* Schott, com aproximadamente 1100 espécies, situa-se na subfamília Anthurieae, tribo Potheae, (Coelho 2009). As espécies estão distribuídas do norte do México e das Grandes Antilhas ao sul do Brasil e norte da Argentina e Uruguai, nas baixas e médias elevações, com maior diversidade no Panamá, Colômbia e Equador (Mayo *et al.* 1997; Carroll 2003). No Brasil ocorre em todas as regiões, com cerca de 110 espécies (Temponi 2007).

Atualmente o gênero *Anthurium* está subdividido em 19 seções (Croat 1983; Keating 2002). A seção *Urospadix*, composta de sete subseções, foi descrita por Engler (1878) e suas espécies estão concentradas no Brasil leste e sudeste (Coelho 2009). Nos últimos anos várias espécies novas do gênero têm sido descritas para o sudeste brasileiro, sendo sete delas de ocorrência no estado de São Paulo: *Anthurium jureianum* (Catharino & Olaio 1990); *A. bocainense* e *A. ameliae* (Coelho & Catharino 2005), *A. victorii* e *A. unense* (Coelho 2006) e *A. navicularis* e *A. alcatrazense* (Coelho & Catharino 2008).

A Serra da Bocaina localiza-se no maciço da Serra do Mar, entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, constituindo-se uma das regiões de especial diversidade da Mata Atlântica. Esta rica região na costa do Atlântico apresenta paisagens montanhosas e escarpadas, planícies, costões e praias litorâneas propiciando uma grande diversidade de espécies vegetais, em parte protegidas por Unidades de Conservação, em especial o Parque Nacional da Serra da Bocaina,

[1]Instituto de Botânica de São Paulo, Av. Miguel Stefano, São Paulo, SP, Brasil. mcatarin@uol.com.br
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

nos limites dos dois estados. Espécies novas de várias famílias botânicas têm sido coletadas na região, inclusive duas espécies de *Anthurium*, também endêmicas, descritas recentemente (Coelho & Catharino 2005).

Anthurium tomasiae, por ser uma espécie de ocorrência muito restrita e com populações pequenas, além das incertezas sobre a efetiva conservação, em vista dos poucos registros de coleta, e da importante área natural em que ocorre, provavelmente fora de Unidade de Conservação, pode ser considerada vulnerável ou em risco de extinção pelos critérios da IUCN (2003).

Anthurium tomasiae Catharino & Nadruz, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Bananal. Sobre folhedo em áreas rochosas no entorno do Rio Bracuhy, Serra da Bocaina. 15.XII.2006, *E.L.M. Catharino et al. 2790* (holótipo SP!; isótipo RB!). Fig. 1

Anthurium tomasiae *Catharino et Nadruz sp. nov.*, Anthurio longicuspidato *Engler affine, sed caule decumbenti, internodiis et spadicis stipite longioribus, spatha naviculari differt.*

Caule fino, decumbente; entrenós 1,5–4,6 cm compr.; profilos e catafilos inteiros no ápice, inteiros a levemente decompostos para a base do caule, persistentes, acastanhados, 1,5–2,5 cm compr.; pecíolo cilíndrico abaxialmente, levemente sulcado adaxialmente, esverdeado, ereto, 6–11,3 cm compr.; genículo intumescido, 0,6–1 cm compr.; lâmina foliar esverdeada, discolor, membranácea em material seco, subovada a lanceolada, ápice rostrado, base arredondada a truncada, 10,1–11,2 × 2,2–3,6 cm; nervura primária sem observação da seção transversal; nervuras secundárias visíveis em ambas as faces em material seco, 5–8 em ambos os lados; nervura coletora partindo da base da lâmina distante 0,4 cm da margem; pedúnculo cilíndrico, esverdeado, ereto, 9,2–16 cm compr.; espata membranácea, linear-lanceolada, esverdeada, navicular, em pré-antese e antese com cerca de 45° em relação ao estípite, formando ângulo reto com o pedúnculo, 1,6–2,2 cm compr.; espádice subcônico, esverdeado, longamente estipitado, 2,1–2,4 cm compr., estípite 4–6,8 cm compr.; flores 2 na espiral primária e 4 na secundária, tépalas cuculadas, anteriores/posteriores côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, as laterais levemente côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, androceu com 4 estames; frutos bagas, imaturos esverdeados.

Material examinado: SÃO PAULO: Bananal, Serra da Bocaina, Rio Bracuhy, VI.2006, *E.L.M. Catharino & M. Nadruz 2798* (SP).

Erva rupícola, higrófila e heliófila. Ocorre em locais de altíssima umidade atmosférica, estando sujeita aos constantes respingos de água, dessecando rapidamente quando retirada do hábitat. Caracteriza-se, principalmente, pela presença de estípite longo (até 6,8 cm compr.), caráter esse não encontrado na maioria das espécies. *Anthurium tomasiae* pertence à seção *Urospadix* subseção *Flavescentiridia* por apresentar lâmina foliar membranácea, discolor, com base obtusa a truncada, nervuras secundárias visíveis e mais proeminentes do que as terciárias, com ocorrência no sudeste do Brasil, conhecida apenas através da coleção-tipo oriunda do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Rio de Janeiro. Pode ser confundida com *A. longicuspisdatum* Engler, que difere por apresentar caule ereto, entrenós abaixo de 1,5 cm compr., estípite ausente e espata aplanada.

O epíteto específico faz menção à ilustradora botânica Maria Cecília Tomasi, que ilustra a espécie aqui descrita, para a qual prestamos esta homenagem, em agradecimento a sua contribuição para o estudo da flora brasileira, com suas precisas e belas ilustrações botânicas.

Referências

Catharino, E.L.M. & Olaio, A. 1990. *Anthurium jureianum* Catharino & Olaio, nova espécie para o litoral paulista. Hoehnea 17: 1-6.

Carroll, N. 2003. The *Anthurium* primer. Disponível em <http://www.aroid.org/TAP/TAPstructure.html>. Acesso em 8 outubro 2009.

Coelho, M.A.C. 2006. New species of *Anthurium* (Araceae) from Brazil. Aroideana 29: 91-103.

Coelho, M.A.C. & Catharino, E.L.M. 2005. Duas espécies novas de *Anthurium* Schott (Araceae) para o Brasil. Rodriguésia 56: 35-41.

Coelho, M.A.C. & Catharino, E.L.M. 2008. Duas espécies novas de *Anthurium* (Araceae) endêmicas do litoral de São Paulo. Rodriguésia 59: 829-833.

Croat, T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part 1: Mexico and Central America. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 211-417.

Coelho, M.A.N.; Waechter, J.L. & Mayo, S.J. 2009. Revisão taxonômica das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*). Rodriguésia 60: 799-864.

Engler, A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C.F.P. *Flora brasiliensis*. Vol. 3, pars 2. Pp. 56-88, tab. 11-102.

Figura 1 – *Anthurium tomasiae* Catharino & Nadruz – a. ramo florífero; b. inflorescência: espata e espádice; c. espádice; d. detalhe do espádice; e. flor em vista frontal (a-e *Catharino & Nadruz 2798*).

Figure 1 – *Anthurium tomasiae* Catharino & Nadruz – a. flowering branch; b. inflorescence: spathe and spadix; d. spadix in detail; e. flower, frontal view (a-e *Catharino & Nadruz 2798*).

IUCN. 2003. Red list of threatened species. Disponível em <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlists/RLcats2001 booklet.html>. Acesso em 8 outubro 2009.

Keating, R.C. 2002. Anatomy of the monocotyledons IX. Acoraceae and Araceae. Clarendon Press, Oxford. 322p. il.

Mayo, S.J.; Bogner, J. & Boyce, P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Garden, Kew. 370pp. il.

Temponi, L.G. 2007. Sistemática de *Anthurium* seção *Urospadix* (Araceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 143p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 073-076. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

A new species and notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) from Brazil

Uma nova espécie e notas sobre Baccharis *L. sect.* Caulopterae *DC. (Asteraceae) no Brasil*

Angelo Alberto Schneider[1], *Gustavo Heiden*[2] & *Ilsi Iob Boldrini*[1]

Abstract

A new species of *Baccharis* L. sect. *Caulopterae* DC. (Asteraceae) from sandy soils and dunes on the coastal plain of Rio Grande do Sul state, Brazil, is presented: *Baccharis dunensis* A.A.Schneid. & G.Heiden. The new species is described, illustrated and compared to more closely related species. Additionally, *B. burchelli* Baker is reinstated, new synonyms are proposed for *B. burchellii* and *B. crispa* Spreng., and a lectotype is designated for *B. regnellii* Sch.Bip. ex Baker.

Key words: *Astereae*, *Baccharis* subg. *Molina*, Compositae, Trimera group.

Resumo

Uma nova espécie de *Baccharis* L. sect. *Caulopterae* DC. (Asteraceae) dos solos arenosos e dunas da planície costeira do litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, é apresentada: *Baccharis dunensis* A.A. Schneid. & G.Heiden. A nova espécie é descrita, ilustrada e comparada com as espécies mais próximas. Adicionalmente, o binômio *B. burchelli* Baker é restabelecido, novos sinônimos são propostos para *B. burchellii* e *B. crispa* Spreng., e um lectótipo é designado para *B. regnellii* Sch.Bip. ex Baker.

Palavras-chave: Astereae, *Baccharis* subg. *Molina*, Compositae, grupo Trimera.

Introduction

Baccharis is a new world genus comprising about 360 species (Nesom & Robinson 2007), distributed from southern Canada to southern South America (Fielding 2001; Giuliano 2001). The tufted indumentum of the leaves and stems, with adjoining basal cells of the trichomes, and the occurrence of dioecy are probably synapomorphic characters of *Baccharis* (Müller 2006).

Baccharis sect. *Caulopterae* DC. is represented by about 30 species restricted to South America (Barroso 1976; Giuliano 2001; Müller 2006) and is characterized mainly due to presence of winged stems, epaleaceous clinanthia densely covered with biseriate glandular hairs, papillose glabrous achenes, and pappus bristles of female flowers enlarged basally and fused into a ring.

During the preparation of the checklist of Brazilian species of *Baccharis* the description of a new species and the publication of some nomenclatural notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* DC. became necessary.

Results and Discussion

A new species of the coastal dunes of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil

Baccharis dunensis A.A.Schneid. & G.Heiden, *sp. nov.* Type: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão da Canoa, entre Noiva do Mar e Atlândida, 12.IV.1978, *J. Pfadenhauer 250* (holotype ICN!). Fig. 1.

"Baccharis riograndensis *Teodoro & J.E.Vidal*" *affinis, sed alis angustioribus et pappo pluriseriato differt, similis* B. triangularis

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. angeloschneider@yahoo.com.br and ilsi.boldrini@ufrgs.br
[2]Universidade de São Paulo, Programa de Pós Graduação em Botânica, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, R. do Matão, Tv. 14, 321, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. gustavo.heiden@gmail.com

Figure 1 – *Baccharis dunensis* A.A.Schneid. & G. Heiden – a. habit; b. staminate capitulum; c. staminate flower (pappus removed); d. pistillate capitulum; e. phyllaries of pistillate capitulum; f. corolla and style of pistillate flower; g. cypsela. (a, d-g *Schwacke 283*; b, c *Heiden 1054*).

Hauman loco habitato, habitu, caule anguste alato, sed inflorescentia spiciformi et foliis apicalibus coronatis abscentibus differt.

Subshrub, 0.1–0.3 m tall; branching sympodial, shoots erect or erectopatente, ending in a capitulescence, green, resinous; stems 3-winged, wings to 0.1–2 mm wide, plane, green, attenuate near to the nodes, internodia 0.3–2 cm long. Leaves squamiform, sessile, nearly triangular, 0.1–0.7 ×0.1–0.7 mm. Capitula sessile, solitary, along terminal spike-like branches 1–4 cm long. Male capitula 5.5–7 mm long; flowers 10–25; involucre 5–6 ×2–4 mm, campanulate; phyllaries in 4 or 5 series, outermost phyllaries oblong, median phyllaries broadly lanceolate, innermost phyllaries lanceolate, all phyllaries with apex obtuse, margins yellow to light brown, broadly scarious; corolla 4–5 mm long, tube 2–3 mm long, lobes 1.5–2 mm long, coiled at maturity; style slightly exceeding the corolla, 4.5–6 mm long, the apex nearly fully divided into lanceolate branches, dilated towards apex, ovary abortive, glabrous and reduced; pappus uniseriate, 5-6 mm long, bristles 15–25, apically broadened and scarcely barbellate. Female capitula 7.5–12 mm long; flowers 10–30; involucre 7–8 ×1.5–2.5 mm, cylindrical; phyllaries in 4-6 series, like those of male capitula; corolla 5–6 mm long, filiform, short-ligulate, the ligule denticulate, glabrous; style 6.5–7.3 mm long; cypselae 1.5–1.7 ×0.2–0.4 mm, nearly cylindric, epapillate; 10–12-ribbed, pappus pluriseriate to several seriate, 3.5–8 mm long, bristles 37–60, persistent, basally fused.

Material examined: RIO GRANDE DO SUL: Mostardas, Lagoa do Peixe, 21.II.1970, ♂, *E. Viana et al. s.n.* (ICN 7531). Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, 29.II.1880, ♀, *C.A.W. Schwacke 283*(R); 25.V.2009, ♂, *G. Heiden et al. 1053* (HECT, ICN, JE, K, RB). São José do Norte, I.1992, ♂, *P. Tagliani 77* (HURG); 10.IX.2008, *G.H. Silveira & P.C. Crespan s.n.* (ICN 157830). Tavares, Lagoa do Peixe, 15.XII.1986, ♀, *E. Danilevicz 38* (HAS). Tramandaí, 20.VIII.2005, *B. Irgang s.n.* (ICN 157829).

Baccharis dunensis is a small subshrub (0.1–0.3 m tall), with branched and narrow winged alate stems. It is likely to *B. triangularis* because both have similar habit and habitat and narrow winged stems. However, it can be distinguished from the later species mainly due the absence of a pseudoinvolucre of reduced bractlike cuneate leaves, crowded around the capitula, which are apically solitary on the fertile branches. It is also similar to *B. riograndensis* by the cylindrical-elongated female capitula, but it is distinguished by the smaller tall (0.1–0.3 m to *B. dunensis* and 0.3–0.6 m to *B. riograndensis*), the narrow wings of the vegetative branches (0.1–2 *vs.* 2.5–7 mm wide to *B. riograndensis*) and pappus several seriate.

Baccharis dunensis is probably endemic to the coastal plain of the state of Rio Grande do Sul. It is restricted to sandy soils and dunes along the coastal plain. Flowering and fruiting specimens have been collected from January to May. The conservation status was framed in VU Ba(iii)– Vulnerable, according to *IUCN Red list category* (IUCN 2009) because the species is known to less than 10 locations and these places are suffering intense anthropogenic pressure resulting in loss of area and decline of habitat quality, mainly due to urban expansion, dunes removal and biological invasion of coastal vegetation by exotic species such as *Casuarina* L. and *Pinus* L.

Nomenclatural notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* from Brazil

Baccharis burchellii Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 44. 1882. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: "ad margine silvulae prope Morumbi", *W.J. Burchell 4471* (holotype K, photo ICN!; isotype P, photo ICN!).

Baccharis regnellii var. *subalata* Heering *in* Usteri, Fl. São Paulo 258. 1911. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: 23.XI.1906, *A. Usteri 70b* (holotype not found; isotype SP!), *syn. nov.*

Baker (1882) assigned *Baccharis burchellii* (ser. *Caulopterae*) and *B. regnellii* (ser. *Oblongifoliae*) in distinct series, based on the presence/abscence of winged stems and leaf shape. Barroso (1976) recognized the affinities between these species, however she considered *B. burchellii* as a synonym of *B. regnellii* var. *subalata* Heering. In the current work, *B. burchellii* was considered as a distinct species and its name has been applied based on their studied types and recent collections. *Baccharis burchellii* is morphologically related to *B. regnellii*, but it can be distinguished mainly by the winged stem and sessile leaves with entire margins (vs. stem apterous and leaves with petiole and crenulate margins in *B. regnellii*).

Baccharis crispa Spreng., Syst. veg. 3: 466. 1826. *Molina crispa* (Spreng.) Less., Linnaea 6: 141. 1831. *Baccharis genistelloides* var. *crispa* (Spreng.) Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 41. 1882. *Pingraea crispa* (Spreng.) F.H.Hellw., Candollea 46: 217. 1993. *Baccharis genistelloides* subsp. *crispa* (Spreng.) Joch.Müll., Syst. Bot. Monogr. 76: 198. 2006. Type: Uruguay, Montevideo, 1821-1822,♂, *F. Sellow d397* [M.I.B. 736] (holotype P, photo ICN!; isotypes BR; G; G-DC; R!, W).

Baccharis subcrispa Teodoro, Contr. Inst. Geobiol. 8: 39. 1957. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Pedra do Altar, *A.C. Brade 15593* (holotype RB!; isotypes ICN!, JE!), *syn. nov.*

Barroso (1976) considered *Baccharis subcrispa* as synonym of *B. opuntioides* Mart. *ex* Baker, an endemic species to the Serra do Caparaó (ES/MG). However, based on the analysis of the holotype of *B. subcrispa*, we ascertain this name as conspecific to *B. crispa* due its morphological congruence.

Baccharis regnellii Sch.Bip. *ex* Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 74. 1882. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, 9.IX.1867, ♀, *A.F. Regnell II-155.* (lectotype R!, here designated; duplicates BR, photo ICN!; C, photo ICN!; US, photo ICN!).

Baker (1882) described *Baccharis regnellii* listing two specimens (*Regnell II.155* and *Glaziou 7718*). During the revision of herbarium R, a duplicate of the gathering *Regnell II.155* (R) was found. This specimen is designated here as lectotype, due its congruency with the original description and by representing a fertile branch with developed capitula and flowers.

Acknowledgements

The authors are grateful to the herbaria curators, to the collectors of the studied specimens, to CAPES and CNPq-PROTAX for the financial support of our studies, to João Iganci for preparing the illustration, to Tarciso Filgueiras for revision of the Latin diagnosis and to the anonymous reviewers for contributions on the improvement of the text.

References

Baker, J.G. 1882. Compositae. III. Asteroideae, Inuloideae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis.* München, Wien, Leipzig. Vol. 6. Pp. 1-442.

Barroso, G.M. 1976. Compositae, subtribo Baccharidinae Hoffman. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 28: 3-273.

Fielding, R.R. 2001. *Baccharis*: a genus of the Asteraceae new to Canada. Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science 41: 214-215.

Giuliano, D.A. 2001. Classificación infragenérica de las espécies argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). Darwiniana 39: 131-154.

IUCN. 2009. IUCN Red list of threatened species. Version 2009.1. Available in <http://www.iucnredlist.org>. Access on 15 November 2009.

Müller, J. 2006. Systematics of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. Systematic Botany Monographs 76:1-341.

Nesom, G. & Robinson, H. [2006] 2007. XV. Tribe Astereae Cass. *In*: Kadereit, J. W. & Jeffrey, C. (eds.). The families and genera of vascular plants. Kubitzki, K. (series ed.). Flowering plants: Eudicots: Asterales. Vol. VIII. Springer, Berlin. Pp. 284-342.

Artigo recebido em 08/10/2009. Aceito para publicação em 23/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 077-081. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Uma nova espécie de *Pera* (Peraceae) endêmica de Manaus, Amazonas, Brasil

A new species of Pera *(Peraceae) endemic to Manaus, Amazonas, Brazil*

Narcisio Costa Bigio[1] *& Ricardo de S. Secco*[2]

Resumo

Pera manausensis Bigio & Secco, uma nova espécie de Euphorbiaceae endêmica de Manaus, Amazonas, é descrita e ilustrada. Esta espécie é afim de *P. decipiens* Muell. Arg., *P. bicolor* (Klotzsch) Muell. Arg. e *P. tomentosa* (Benth.) Muell. Arg., mas separa-se destas por ser a única a apresentar face abaxial da folha com tricomas lepidoto-estrelados, emaranhados, flores estaminadas com cálice 3-lobado e pistilódio filiforme, e flores pistiladas com ovário tomentoso, estigma 3-lobado, lobos bipartidos e estaminódios sepalóides, filiformes. Discussões sobre as afinidades do novo táxon, bem como uma chave para separação das espécies mais próximas, são apresentadas.
Palavras-chave: Amazônia brasileira, Euphorbiaceae, espécie nova.

Abstract

Pera manausensis Bigio & Secco, a new species of Euphorbiaceae endemic to Manaus, Amazonas, is described and illustrated. This species is closely related to *P. decipiens* Muell. Arg., *P. bicolor* (Klotzsch) Muell. Arg. and *P. tomentosa* (Benth.) Muell. Arg., but can be recognized by the following: leaf abaxial surface with entangled, lepidote-stellate trichomes; staminate flowers with calyx 3-lobed and pistillodium filiform; pistillate flowers with tomentose ovary, stigma 3-lobed, lobes bifid, and staminodia sepaloid, filiform. The affinities of the new taxon are discussed and a key to separate closely related species is presented.
Key words: Brazilian Amazon, Euphorbiaceae, new species.

Introdução

Pera Mutis é um gênero endêmico dos Neotrópicos (Gordillo & Morrone 2005) com aproximadamente 30 espécies (Webster 1994; Gillespie & Armbruster 1997), ocorrendo desde Cuba e América Central até sul do Brasil. Sua maior concentração encontra-se na Amazônia (Webster 1994), sendo que 13 especies ocorrem na Amazônia brasileira (Bigio 2009).

As espécies de *Pera* são árvores e arbustos dióicos, raramente monóicos (em *P. distichophylla* (Mart.) Baill. e *P. androgyna* Rizzini), com uma característica morfológica peculiar das Peraceae, os pseudantos axilares, que consistem de flores pequenas envolvidas por uma bráctea involucral vistosa (de cores amarela, creme, branca ou, às vezes, avermelhada), perfumada e mais ou menos globosa; na base do invólucro há uma ou duas bractéolas. Duas espécies têm usos populares: *P. glabrata* (Schott) Baill. é utilizada no Brasil para a produção de tamancos (Lorenzi 1992), e *P. benensis* Rusby no tratamento da Leishmaniose cutânea, pelos índios Chimane, da Bolívia (Fournet *et al.* 1992).

O trabalho mais completo sobre *Pera* é de Pax & Hoffmann (1919), porém muitas outras espécies foram posteriormente publicadas, e também muitos sinônimos foram estabelecidos (Bigio 2009). Os trabalhos mais recentes são os de Gillespie & Ambruster (1997), tratando cinco espécies da Flora da Guiana; Gillespie (1999), que trata sucintamente seis espécies da Guiana venezuelana, e Bigio (2009), que revisou as espécies da Amazônia brasileira.

A circunscrição de Euphorbiaceae vem passando por alterações nos último anos e, consequentemente, o posicionamento de *Pera* tem sido alterado. Webster (1994) considerou esse gênero em Euphorbiaceae, subfamília Acalyphoideae. Esse conceito foi corroborado pelo estudo da anatomia da madeira (Hayden & Hayden 2000). Já os estudos de pólen (Nowicke *et al.* 1998; Nowicke & Takahashi

[1]Universidade Federal de Rondônia, Depto. Biologia, Campus José Ribeiro Filho, BR 364, km 9,5, 76800-000, Porto Velho, RO, Brasil. narcisio@gmail.com – Professor/Curador.
[2]Museu Paraense Emílio Goeldi, Depto. Botânica. C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. rsecco@museu-goeldi.br – Pesquisador/Curador, Bolsista CNPq.

2002) e dos óvulos (Tokuoka & Tobe 2003) sugeriram outro posicionamento, em uma possível nova subfamília de Euphorbiaceae não designada pelos autores. Isto foi comprovado nos estudos filogenéticos de Wurdack *et al.* (2005), que posicionou *Pera* na subfamília Peroideae, juntamente com *Chaetocarpus* Thwaites, *Clutia* L., *Pogonophora* Miers *ex* Bentham e *Trigonopleura* Hook.f. Stevens (2001) e Souza & Lorenzi (2008), baseados no sistema APG II (2003) e nas atualizações de Stevens (2001), concordaram que *Pera* pertença à Peraceae, mas não isoladamente, e sim com os demais quatro gêneros considerados por Wurdack *et al.* (2005). Isto seria justificado pelo fato de características moleculares indicarem que Raflesiaceae estaria incluída entre as Peroideae e as demais Euphorbiaceae (senso Wurdack *et al.*, 2005), que formariam um grupo polifilético. De acordo com APG III (2009), o reconhecimento de Peraceae Klotzsch (1859) seria necessário para manter Euphorbiaceae como um grupo monofilético, entretanto, devido à necessidade de estudos adicionais, não reconheceram Peraceae como família. Neste trabalho manteve-se *Pera* em Peraceae, de acordo com o que foi decidido pela equipe responsável pela família Euphorbiaceae no projeto da Lista de Espécies da Flora do Brasil.

No estudo das coleções amazônicas de *Pera*, encontrou-se três espécimes procedentes de Manaus, Amazonas, que se diferenciavam das espécies até então conhecidas, o que levou à proposição de um novo táxon, que é descrito, ilustrado e comentado, a seguir.

Material e Métodos

Como parte da revisão das espécies de *Pera* ocorrentes na Amazônia brasileira, e tendo como base as exsicatas (incluindo alguns tipos) depositadas nos herbários IAN, INPA, MG, R, RB, SP, UB e UFMT e fotografias dos tipos procedentes das coleções de F, G, IAN, K, L, NY e P.

Resultados e Discussão

Pera manausensis Bigio & Secco, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. AMAZONAS: Manaus, Reserva Ducke, Estrada Manaus-Itacoatiara km 26, entrada do alojamento-torre km 35, 22.IV.1995, fl., *F.A. Vicentini et al. 1058* (holótipo MG!; isótipos INPA!, SP!, UB!). Fig. 1 a-m

Arbor. Folia in pagina abaxiali denso indumento trichomatum lepidoto-stellatorum obtecta, nervis prominentibus. Inflorescentiae involucro per anthesin longitudinaliter aperiuntur. Flores staminati calyce 3-lobato, campanulato trichomatibus simplicibus sparsis, pistilloidio 1 filiformi. Flores pistillati ovario globoso tomentoso, trichomatibus simplicibus obtecto, stigmate 3-lobato, bipartito, staminodio sepaloideo centrali 1 vel 2, deformi et staminodio 1 extus filiformi.

Árvore dióica ca. 25 m alt. × 30 cm diâm. Ramos com indumento de tricomas estrelado-lepidotos. Folhas alternas, peninérveas, 8–12,5 × 4,5–6,5 cm, elíptico-oblongas, coriáceas, margens inteiras, base cuneada, ápice obtuso a arredondado; face adaxial com tricomas estrelados apenas na nervura principal; face abaxial com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados, emaranhados, nervuras proeminentes, glândulas ausentes; pecíolo 1–1,5 cm compr., canaliculado, piloso, com tricomas lepidotos. Inflorescências pistiladas em pseudantos fasciculados, com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados, pedúnculo com tricomas lepidoto-estrelados, bractéolas 2 na base do invólucro, orbiculares, opostas, com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados; invólucro das flores estaminadas 3–5 mm diâm., pedúnculo 1,2–5 mm compr., bractéolas ca. 1 mm diâm.; invólucro das flores pistiladas abrindo-se na antese através de uma fenda longitudinal até a metade, 5–6 mm diâm., pedúnculo 0,5–1 cm compr., bractéolas 2–3 mm diâm. Flores estaminadas 3, sésseis, pétalas ausentes, cálice 3-lobado, campanulado, lóbulos 0,5–1,3 mm compr., margens laceradas, com tricomas simples, esparsos; estames 3 ou 4 por flor, 1,5–2,5 mm compr., concrescidos na base, filetes 0,5–1 mm, glabros, anteras 1–1,5 mm compr., rimosas, apicifixas, pistilódio presente ca. 1 mm compr., filiforme, com tricomas simples, esparsos. Flores pistiladas 4, pedicelo 0,6–1,2 mm compr., aclamídeas, ovário 4–5 mm diâm., globoso, tomentoso, tricomas simples, óvulo 1 por lóculo, estilete séssil a subséssil, ca. 0,2 mm compr., estigma 3-lobado, lobos bipartidos, 3–4 mm compr., face inferior tomentosa, face superior glabra, papilosa, estaminódios sepalóides 1 ou 2, centrais, disformes, lacerados, 1–2 × 0,3–1,2 mm, com indumento esparso de tricomas simples, estaminódio filiforme 1, com 1–1,2 mm compr., tricomas simples. Frutos 1–1,2 × 1–1,2 cm, globosos, mericarpos 3, mesocarpo liso, com indumento tomentoso, pedicelo 5–7 mm compr. Sementes imaturas.

Endêmica da Amazônia Central, Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Floresce de junho a novembro. Frutifica em dezembro.

Figura 1 – *Pera manausensis* Bigio & Secco – a. ramo com inflorescências; b. detalhe do denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados na face abaxial da folha; c. inflorescência estaminada abrindo-se por uma fenda longitudinal na antese; d. três flores estaminadas, com invólucro removido e com um pistilódio externo (seta); e. detalhe do pistilódio filiforme; f. detalhe da flor estaminada, com indumento de tricomas simples no cálice; g. inflorescência pistilada em pseudanto, com uma fenda longitudinal na antese; h. quatro flores pistiladas, com invólucro removido, brácteas opostas na base; i. duas flores pistiladas, estaminódio sepalóide central e o estaminódio filiforme externo; j. detalhe do estaminódio sepalóide; k. detalhe do estaminódio filiforme externo; l. flor pistilada com estigma 3-lobado e lobos bipartidos. m. frutos. (a-b,g-l *Vicentini et al. 1058*; c-f *Oliveira et al. 245;* m *Costa et al. 433*).

Figure 1 – *Pera manausensis* Bigio & Secco – a. branch with pistillate inflorescence; b. detail of dense indument of lepidote-stellate trichomes on the lower surface; c. staminate inflorescence opening by a longitudinal opening at anthesis; d. three staminate flowers without the involucral bract and one external pistilodium (arrow); e. detail of the filiform pistillodium; f. detail of staminate flower with indument of simple trichomes on the calyx; g. pistillate inflorescence with a longitudinal opening at anthesis; h. four pistillate flowers without the involucral bract, opposite bracteolea at the base; i. two pistillate flowers, central sepaloid staminodium and the external filiform staminodium; j. detail of the sepaloid staminodium; k. detail of the filiform staminodium; l. pistillate flower with 3-lobed stigma with bifid lobes. m. fruits. (a-b,g-l *Vicentini et al. 1058*; c-f *Oliveira et al. 245;* m *Costa et al. 433*).

Material examinado: BRASIL. AMAZONAS: Manaus, Reserva Ducke, Estrada Manaus-Itacoatiara km 26, estrada alojamento-torre km 35, 5.XII.1995, fr., *M.A.S. Costa et al. 433* (MG); Distrito Agropecuário, 90 km NNE de Manaus, Reserva 1501 km 41, projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, 2°24'26"S, 59°43'40"W, 21.XI.1991 (m), *A.A. Oliveira et al. 245* (INPA).

Os dois espécimes (*Vicentini et al. 1058* e *Costa et al. 433*), provenientes da Reserva Ducke, foram coletados da mesma árvore, que está marcada com o número 3304–11 e apresentava-se identificada como *Pera schomburgkiana* (Benth.) Müll. Arg. Esta espécie um é sinônimo de *P. bicolor* (Kloztsch) Müll. Arg. Desta forma, são conhecidos somente dois indivíduos contendo flores, um com flor pistilada (da Reserva Ducke) e outro com flor estaminada (do Distrito Agropecuário de Manaus).

O indumento da face abaxial das folhas de *Pera manausensis* é similar ao de *P. decipiens* Müll. Arg., já que ambas possuem tricomas lepidotos-estrelados. Mas separam-se prontamente, pois *P. manausensis* tem ovário com indumento tomentoso, de tricomas simples, enquanto em *P. decipiens* o ovário é piriforme, com tricomas lepidoto-estrelados; além disso, a nova espécie tem nervuras mais proeminentes que em *P. decipiens*.

A flor pistilada da nova espécie assemelha-se muito a de *Pera bicolor*, já que em ambas o ovário é tomentoso, com estigma 3-lobado, lobos bipartidos, além da presença de estaminódios, devendo ser por isso a identificação equivocada como *P. schomburgkiana*. Mas *P. manausensis* possui folhas com tricomas lepidoto-estrelados na face abaxial, cálice das flores estaminadas 3-lobado, campanulado e pistilódio filiforme; já *P. bicolor* tem a face abaxial das folhas com tricomas estrelados, cálice das flores estaminadas lacerado, disforme e ausência de pistilódio.

A presença de ovário tomentoso também aproxima *Pera manausensis* de *P. tomentosa*. Mas desta se separa facilmente pela face abaxial das folhas com indumento de tricomas lepidoto-estrelados, flores pistiladas com estigma 3-lobado, lobos bipartidos e flores estaminadas com pistilódio filiforme. Em *P. tomentosa* a face abaxial das folhas possui denso indumento de tricomas estrelados, flores pistiladas com estigma 3-lobado, lobos inteiros e ausência de pistilódio.

Por ter o invólucro da inflorescência abrindo-se através de uma fenda longitudinal na antese, flores estaminadas com pistilódio e flores pistiladas com estaminódios, *Pera manausensis* deve ser posicionada em *Pera* sect. *Neopera* Griseb.

Pera manausensis é a segunda espécie endêmica conhecida para a região de Manaus, a primeira é *Pera pulchrifolia* Ducke, que pode ser facilmente reconhecida pelas folhas opostas.

Chave para identificação das espécies próximas de *Pera manausensis*

1. Folhas com esparso indumento de tricomas estrelados, nunca emaranhados; flores estaminadas com cálice irregular, laciniado .... *P. bicolor*

1'. Folhas com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados ou estrelados emaranhados; flores estaminadas com cálice regular, 3-lobado.

  2. Flores pistiladas com 1 ou 2 estaminódios sepalóides; estigma com lobos bipartidos .... *P. manausensis*

  2'. Flores pistiladas com 3 estaminódios sepalóides; estigma com lobos inteiros.

    3. Folhas com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados; flores pistiladas pediceladas; ovário piriforme, com denso indumento de tricomas lepidotos .... *P. decipiens*

    3'. Folhas com indumento tomentoso de tricomas estrelados; flores pistiladas sésseis; ovário globoso, com indumento tomentoso de tricomas estrelados .... *P. tomentosa*

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq as bolsas de mestrado e de produtividade concedidas ao autor e co-autor, respectivamente; aos curadores dos herbários consultados; ao desenhista Carlos Alvarez, a espetacular ilustração; ao Dr. William Rodrigues, da Universidade Federal do Paraná, a tradução da diagnose para o latim. Agradecimentos especiais ao Dr. Alain Chautems e Dr. Laurent Gautier, do Herbário G, e à Mme. Caroline Loup, do Herbário P, as fotografias de tipos disponibilizadas, que foram essenciais para a definição do novo táxon.

Referências

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of floweringplants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Bigio, N.C. 2009. As espécies de *Pera* Mutis (Euphorbiaceae) na Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 117p.

Fournet, A.; Angelo, A.; Munoz, V.; Roblot, F.; Hocquemiller, R. & Cave, A. 1992. Biological and chemical studies of *Pera benensis*, a Bolivian plant used in folk medicine as a treatment of cutaneous leishmaniosis. Journal of Ethnopharmacology 37: 159-164.

Gillespie, L.J. 1999. *Pera. In*: Webster, G.L.; Berry, P.E.; Armbruster, W.S.; Esser, H.J.; Gillespie, L.J.; Hayden, J.; Levin, G.A.; Secco, R.S. & Heald, S.V. Euphorbiaceae. *In*: Steyermark, J.A.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (ed.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 5. Eriocaulaceae-Lentibulariaceae. Missouri Botanical Gardens Press, St. Louis. Pp. 186-191.

Gillespie, L.J. & Armbruster, W.S. 1997. A Contribution to the Guianan flora: *Dalechampia, Haematostemon, Omphalea, Pera, Plukenetia* and *Tragia* (Euphorbiaceae) with notes on subfamily Acalyphoideae. Smithsonian Contributions to Botany 86: 1-48.

Gordillo, M.M. & Morrone, J.J. 2005. Patrones de endemismo y disyunción de los géneros de Euphorbiaceae *sensu lato*: una análisis Panbiogeográfico. Boletín de la Sociedad Botánica de México 77: 21-33.

Hayden, W.J. & Hayden, S.M. 2000. Wood anatomy of Acalyphoideae (Euphorbiaceae). IAWA 21: 213-235.

Klotzsch, J.F. 1859. Linne's natürliche Pflanzenklasse Tricoccae des Berliner Herbarium's im Allgemeinen und die natürlich Ordnung Euphorbiaceae insbesondere. Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Pp. 236-254.

Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas e nativas do Brasil. Vol. 1. Plantarum, Nova Odessa. 109p.

Nowicke, J.W.; Takahashi, M.; Webster, G.L. 1998. Pollen morpholgy, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae) Part. 1 Tribes Clutieae (Clutia), Pogonophoreae (Pogonophora), Chaetocarpeae (Chaetocarpus, Trigonopleura), Pereae (Pera), Cheiloseae (Cheilosa, Neoscortecchinia), Erismantheae pro parte (Erismanthus, Moultonianthus), Dicoelieae (Dicoelia), Galearieae (Galearia, Microdesmis, Panda) and Ampereae (Amperea, Monotaxis). Review of Paleobotany and Palynology 102: 115-152.

Nowicke, J.W. & Takahashi, M. 2002. Pollen morphology, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae), Part 41 Tribes Acalypheae *pro parte* (Erythrococca, Claoxylon, Claoxylopsis, Mareya, Mareyopsis, Discoclaoxylon, Micrococca, Amyrea, Lobanilia, Mallotus, Deuteromallotus, Cordemoya, Cococceras, Trewia, Neotrewia, Rockinghamia, Octospermum, Acalypha, Lasiococca, Spathiostemon, Homonoia), Plukenetieae (Haematostemon, Astrococcus, Angostyles, Romanoa, Eleutherostigma, Plukenetia, Vigia, Cnesmone, Megistostigma, Sphaerostylis, Tragiella, Platygyna, Tragia, Acidoton, Pachystylidium, Dalechampia), Omphaleae (Omphalea), and discussion and summary of the complete subfamily. Review of Paleobotany and Palynology 121: 231-336.

Pax, F.A. & Hoffmann, K. 1919. Euphorbiaceae – Pereae. *In*: Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich. Engelmann, Liepzig. Vol. 68: 1-14.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm phylogeny website. Version 9, June 2008. Disponível em <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 15 outubro 2008.

Tokuoka, T. & Tobe, H. 2003. Ovules and seeds in Acalyphoideae (Euphorbiaceae): structure and systematic implications. Journal of Plant Research 116: 355-380.

Webster, G.L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 81: 33-144.

Wurdack, K.J.; Hoffmann, P. & Chase, M.W. 2005. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid *rbc*L and *trn*L-F DNA sequences. American Journal of Botany 92: 1397-1420.

Artigo recebido em 05/08/2009. Aceito para publicação em 01/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 083-094. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Cinco novas espécies de *Xyris* (Xyridaceae) da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil

Five new species of Xyris *(Xyridaceae) from Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil*

Maria das Graças Lapa Wanderley[1]

Resumo

São descritas e ilustradas cinco novas espécies de *Xyris* (Xyridaceae): *X. anamariae* Wand. & Kral, *X. fredericoi* Wand., *X. kralii* Wand., *X. nanuzae* Wand. e *X. piranii* Wand., endêmicas da Serra do Cipó, na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. *Xyris fredericoi*, conhecida popularmente como "abacaxi-dourado", é uma das espécies com maior potencial ornamental da família, sendo proposta a inclusão da mesma na lista das espécies ameaçadas da flora brasileira.

Palavras-chave: Cadeia do Espinhaço, campos rupestres, sempre-vivas.

Abstract

Five new species of *Xyris* (Xyridaceae) are described and illustrated: *X. anamariae* Wand. & Kral, *X fredericoi* Wand., *X. kralii* Wand., *X. nanuzae* Wand. and *X. piranii* Wand. They are endemic to Serra do Cipó in the Espinhaço mountain range, Minas Gerais state, Brazil. *Xyris fredericoi*, popularly known as "abacaxi-dourado" ("golden pineapple"), is one of the most ornamental species in the family and should be considered endangered.

Key words: Espinhaço Range, campos rupestres, sempre-vivas.

Introdução

Xyridaceae compreende cinco gêneros, sendo *Xyris* Gronov. *ex* L. o maior, com cerca de 390 espécies, seguido por *Abolboda* Humb. & Bonpl., com 23 espécies; *Orectanthe* Maguire, com duas, e *Aratitiyopea* Steyerm. & P.E. Berry e *Achlyphila* Maguire & Wurdack, ambos monoespecíficos (Kral 1988; Wanderley 1992; Wanderley 2003; Campbell 2005, Campbell *et al.* 2009; Wanderley & Silva 2009).

Xyridaceae tem distribuição essencialmente tropical e subtropical, com poucas espécies de *Xyris* ocorrendo na África, América do Norte e Australásia. A grande maioria das espécies de *Xyris* e todas as espécies dos demais gêneros da família apresentam distribuição na América do Sul, sendo o Brasil e o Escudo das Guianas os dois maiores centros de diversidade da família (Campbell 2004, 2005).

Smith & Downs (1968), no estudo das Xyridaceae brasileiras, referiram 115 espécies de *Xyris* para o Brasil, porém levantamentos recentes indicam a ocorrência de mais de 179 espécies deste gênero, sendo 73% endêmicas, confirmando a grande diversidade de *Xyris* no Brasil. O segundo centro de diversidade é o Escudo das Guianas, que segundo Campbell (2004, 2005), apresenta cerca de 90 espécies, sendo 65% endêmicas.

No Brasil, o gênero *Xyris* ocorre predominantemente nos campos rupestres, sendo bem representado na Cadeia do Espinhaço, que se estende ao longo dos estados de Minas Gerais e Bahia. Esta região apresenta um reconhecido índice de endemismo em várias famílias de Angiospermas, dentre elas Xyridaceae (Giulietti *et al.* 1987; Giulietti & Pirani 1988; Wanderley 1992).

A descrição crescente de espécies novas de *Xyris* para o Brasil tem contribuído para o aumento significativo do número de espécies brasileiras deste gênero, sendo a maioria procedente da região da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, onde ainda existem muitas lacunas de coleta e de conhecimento taxonômico da família. Com o andamento da revisão taxonômica de *Xyris* para o Neotrópico, várias espécies inéditas são continuamente

[1]Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-012, São Paulo, SP, Brasil; e-mail gracaw@terra.com.br

descobertas e descritas, ampliando para 400 espécies o número de espécies do gênero, cinco das quais, procedentes da Serra do Cipó, na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, são aqui descritas e ilustradas.

Material e Métodos

Este trabalho faz parte do projeto Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil, coordenado pela Universidade de São Paulo (Giulietti *et al.* 1987). As coletas do projeto fazem parte da *Coleção Flora da Serra do Cipó*, registradas nas etiquetas de herbário sob a sigla *CFSC*. A maior parte deste material encontra-se depositado nos Herbários SP, SPF e UEC. As exsicatas de Xyridaceae pertencentes à coleção *CFSC* foram a base principal para os estudos taxonômicos deste gênero, realizados por Wanderley (1992), assim como para o desenvolvimento do presente trabalho. Foram examinadas, além das coleções acima referidas, várias exsicatas pertencentes a diversos herbários nacionais e estrangeiros (B, BHCB, HB, K, M, NY, P, R, RB, US e VDB), incluindo materiais-tipos de espécies afins às espécies novas aqui descritas, visando à confirmação das determinações e os comentários sobre as relações taxonômicas entre elas.

Para a elaboração do presente trabalho foram utilizados os procedimentos usuais em trabalhos de taxonomia, realizando-se um intenso trabalho de campo, o que permitiu importantes observações das populações e da variabilidade morfológica das espécies estudadas. Foram consultadas bibliografias específicas sobre o gênero *Xyris*, destacando-se Smith & Downs (1968) e Wanderley (1992), assim como as descrições originais de espécies consideradas relacionadas às novas espécies.

Resultados e Discussão

Xyris anamariae Wand. & Kral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 137, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5616* (holótipo SP!; isótipos SPF!, NY!).
Fig. 1

Rhizomata internodiis dispersis. Folia disticha; vagina marginibus dense ciliatis ad glabrescentes; lamina filifomis ad subcylindricam, dense pilosa. Scapus filiformis. Spica pauciflora, c. 5-floribus; bracteae steriles 4, maculis castaneo-rubescentes manifestae, fortiter carenatae, carena dense pilosa, apice excurrenti; sepala lateralia inclusa, connata usque 1/3 longitudinis. Placentatio centrali-libera. Capsula paucis seminibus munita.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta estreita. Raízes fibrosas. Rizoma ca. 3 cm compr., entrenós espaçados. Folhas dísticas, eretas, 3,5–7 cm compr.; bainha ca. 3–4 mm larg., base pouco alargada, castanho-escura, pilosa a glabrescente, margem escabro-ciliada; lígula ausente; lâmina filiforme a subcilíndrica, 1–1,5 cm compr., ápice agudo, atenuado, margem densamente ciliada a glabrescente, superfície estriada. Espata 3,5–6,5 cm compr., conduplicada, carenada, lâmina curta, ca. 3 mm compr., ápice ciliado. Escapo 7,5–14 cm compr., filiforme, ca. 1 mm larg., no ápice mais alargado e elipsóide, 1- ou 2-costelado, costelas ciliadas. Espiga pauciflora, ca. 5 flores, elipsóide, 7–8 × 2,5–4 mm, eixo da inflorescência curto, ca. 2mm compr.; brácteas estéreis 4, coriáceas, ovado-lanceoladas, 4–5,5 × 2–2,5 mm, as duas mais externas pouco menores que as adjacentes, rugulosas, castanho-escuras, com mácula castanho-avermelhada evidente, fortemente carenadas, carena excurrente e densamente pilosa, margem pouco lacerada a inteira; brácteas florais coriáceas, pouco distintas das estéreis, ovadas, 6–7 × 2–2,5 mm, castanhas, ápice piloso; sépalas laterais inclusas, concrescidas até 1/3 do comprimento, lanceoladas, suberetas, ca. 6,5 × 1 mm, subequilaterais, carena densamente pilosa em direção ao ápice, tricomas avermelhados; pétala ca. 10,5 mm compr., lobo ovado, ca. 6,5 × 2 mm; estaminódios bífidos, ca. 2 mm compr.; estames ca. 2 mm compr., antera oblonga, amarela; estilete ca. 6 mm compr., ramos ca. 2,5 mm compr., estigmas pouco alargados. Placentação central-livre, óvulos com funículos alongados. Cápsula ovóide, ca. 3,5 mm compr.; sementes elipsóides, poucas, ca. 0,5 mm compr., estriadas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 126, 3.IX.1972, *J. Semir & M. Sazima CFSC 3325* (SP); km 135, 25.IV.1978, *G. Martinelli 4233* (RB); km 136, 5.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5502* (SP); km 132, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72966* (SP, VDB); km 132, 1.VIII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72974* (SP, VDB); km 122, Retiro da Fazenda Palácio, 11.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10681* (SP); km 128, 11.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10395* (SPF); Parque Nacional da Serra do Cipó, Córrego da Água Preta, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10683* (SP); 7 km além da bifurcação em direção ao Morro do Pilar, 30.VIII.1988, *N.L. Menezes et al. CFSC 11193* (SPF); km 135, 25.IV.1978. *G. Martinelli 4233* (RB).

O epíteto específico desta nova espécie foi dado em homenagem à Dra. Ana Maria Giulietti Harley, especialista em Eriocaulaceae e grande conhecedora da flora dos campos rupestres brasileiros.

Figura 1 –*Xyris anamariae* – a. hábito; b. detalhe da base da planta, mostrando rizoma com entrenós espaçados; c. folha com densa pilosidade; d. espiga com uma flor aberta; e. parte superior do escapo; f-g. brácteas estéreis, mostrando carena e ápice excurrente; h. bráctea floral; i-j. sépalas laterais concrescidas; k. flor aberta sem as sépalas, com pétalas, androceu e gineceu; l. fruto aberto, mostrando placentação central-livre e sementes; m. semente (*Wanderley CFSC 5616*).

Figura 1 – *Xyris anamariae* – a. habit; b. base of the plant, rhizome with spaced internodes; c. leaf with dense pilosity; d. spike with open flower; e. scape apex; f-g. sterile bracts, with keel and excurrent apex; h. floral bract; i-j. connate lateral sepals; k. open flower with petals, androecium, gynoecium, without sepals; l. open capsule, with central-free plancentation and seeds; m. seed (*Wanderley CFSC 5616*).

Xyris anamariae foi registrada até o presente apenas para a Serra do Cipó, sendo encontrada nos locais brejosos dos campos rupestres. Floresce e frutifica entre os meses de abril e setembro, com maior pico de floração em julho.

Xyris anamariae é bem distinta da maioria das espécies ocorrentes na região da Serra do Cipó, sendo caracterizada pelas densas touceiras formadas pela presença de rizomas com entrenós alongados e rizomas horizontais curtos. As folhas são tipicamente dísticas e flabeladas, com lâmina filiforme a subcilíndrica, pilosa a glabrescente. As espigas paucifloras com brácteas providas de mancha conspícua e carena excurrente são também características peculiares desta espécie. A espécie apresenta afinidades morfológicas com *X. calostachys* Poulsen, *X. insignis* L.A. Nilsson e *X. pilosa* Kunth, compartilhando com elas as brácteas carenadas de ápice excurrente e, em geral, densamente pilosas, e as bainhas foliares ciliadas. Como *X. pilosa* e *X. calostachys*, *X. anamariae* também apresenta bainhas com tricomas alongados, ao passo que, em *X. insignis* os tricomas são mais curtos. *Xyris anamariae* pode ser facilmente reconhecida dentre essas três espécies pelo porte menor, escapo mais curto, com até 14 cm de altura, enquanto nas outras duas o escapo varia de 27 a 40 cm de altura. As espigas em *X. anamariae* são paucifloras, com cerca de cinco flores, enquanto as espécies afins apresentam de dez a mais flores. Outras características que distinguem estas espécies são a presença de sépalas concrescidas e a placentação central-livre em *X. anamariae*, enquanto que nas outras duas espécies as sépalas são livres e a placentação é basal. Brácteas com carena conspícua e excurrente, sépalas concrescidas e placentação central-livre também são encontradas em *X. seubertii* L.A. Nilsson e *X. archeri* L.B. Sm. & Downs, as quais diferem prontamente de *X. anamariae* pelas folhas com lâmina achatada e glauca e espigas com mais de cinco flores.

Xyris fredericoi Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, estrada Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, Parque Nacional, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley & F. Wanderley CFSC 11059* (holótipo SP!; isótipos SPF!, RB!). Fig. 2

Rhizomata robusta, internodiis brevibus. Folia vaginis amplificatis, marginibus glabris et membranaceis, superficie inconspicue rugulosa; laminae marginibus scabro-ciliatis. Scapus 95–200 cm longus, cylindricus ad trigonum, 1-multi-costatus, costae scabro-ciliatae. Spica multiflora, 100-125-floribus, robusta, globosa, bracteae steriles c. 40, triangulari-lanceolatae, reflexae ad fortiter spirales, castaneo-luteae ad atro-castaneae; bracteae fertiles ovato-lanceolatae, apice recurvato; sepala lateralia c. 13 mm longa. Placentatio basalis, funiculis elongatis.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta pouco alargada. Raízes espessas. Rizoma desenvolvido, robusto, com entrenós curtos. Folhas dísticas a subdísticas, 56–75 cm compr.; bainha 5–10 cm larg. na base fortemente alargada, castanho-escura apenas na base, estriada, margem glabra, membranácea; lígula ausente; lâmina achatada, 18–20 × 1,5–2 cm, ápice agudo, margem escabro-ciliada, superfície levemente estriada. Espata 50–77 cm compr., conduplicada, 3-costelada, costelas escabras, lâmina curta, ca. 3 mm compr., ápice atenuado. Escapo 0,95–2 m compr., robusto, cilíndrico a trígono, 4–5 mm larg., 1-multicostado, costas escabras. Espiga multiflora, 100–125 flores, robusta, globosa, 2,5–3,5 × 3–4 cm, eixo da inflorescência alongado, ca. 1,5 cm; brácteas estéreis numerosas, ca. 40, em geral recurvas a espiraladas, triangular-lanceoladas, 2–3 × 4–5 cm, castanho-amareladas a castanho-escuras, sem mácula, margem pouco distinta, mais clara e sub-membranácea; brácteas florais semelhantes às brácteas estéreis, porém gradativamente menores para o ápice, superfície rugulosa, ovado-lanceoladas, 1,5–2,0 × ca. 4 cm, margem lacerada, membranácea; sépala anterior membranácea, amarelada; sépalas laterais inclusas, livres, lanceoladas, ca. 1,3 × 0,2 cm, inequilaterais, carenadas, carena esparsamente ciliada; pétalas ca. 2 cm compr., lobo ovado, ca.1 cm compr.; estaminódios pilosos, pedicelados; estames ca. 5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; estilete 1,4–1,8 cm compr., ramos 4–5 mm compr., estigmas alargados. Placentação basal, funículos alongados. Cápsula obovóide, ca. 4 mm compr.; sementes elipsóides, ca. 1,3 mm compr., reticuladas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Santana do Riacho, estrada Belo Horizonte–Conceição do Mato Dentro, Parque Nacional da Serra do Cipó, 12.VII.1987, *M.B. Horta 154* (BHCB); Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. 10703* (SP); próximo à nascente do Rio Preto, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. 11561* (SP).

Material adicional examinado: *Xyris cipoensis* – MINAS GERAIS: Santa Luzia, Serra do Cipó, 6.VII.1936, *W.A. Archer & H.L. Mello-Barreto 4914* (holótipo US; isótipo RB); *X. coutensis* – MINAS GERAIS: Couto de Magalhães, Chapada do Couto, 17.VII.1984,

Figura 2 – *Xyris fredericoi* – a. hábito; b. espiga com numerosas brácteas; c.bráctea estéril; d. bráctea floral; e. flor aberta sem as sépalas, com corola, gineceu e androceu; f. sépalas laterais livres; g. ovário, mostrando placentação basal; óvulos com funículos longos (*Wanderley CFSC 11059*).

Figura 2 – *Xyris fredericoi* – a. habit; b. spike with numerous bracts; c. sterile bract; d. floral bract; e. open flower with corolla, gynoecium and androecium, not showing sepals; f. free lateral sepals; g. ovary, basal placentation; ovules with long funicules (*Wanderley CFSC 11059*).

M.G.L.Wanderley et al. 707 (holótipo SP; isótipos K, NY, SPF); *X. hystrix* – MINAS GERAIS: Tejuco, Serra Frio, *A.C. Martius s.n.* (holótipo M); *Xyris nigricans* – MINAS GERAIS: Alto Itacolomi, 25.VI.1884, *A. Glaziou 15513* (holótipo US; isótipo RB).

O epíteto específico foi dado em homenagem ao Sr. Frederico Wanderley, pelo grande apoio ao desenvolvimento dos estudos taxonômicos das Xyridaceae da Serra do Cipó e pela participação na coleta desta espécie.

Xyris fredericoi é endêmica da Serra do Cipó, estendendo-se até a Serra da Bandeirinha nos limites do Parque Nacional da Serra do Cipó. Habita locais brejosos dos campos rupestres, próximos a córregos. As coletas dos indivíduos em floração foram efetuadas entre os meses de julho e agosto e em frutificação em setembro.

Esta espécie forma juntamente com *Xyris cipoensis* L.B. Sm. & Downs, *X. coutensis* Wand. & Cerati, *X. hystrix* Seubert e *X. nigricans* L.A. Nilsson um grupo de espécies bem característico e endêmico da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. Estas espécies destacam-se especialmente pelas espigas vistosas e pelas plantas de médio a grande porte, formando um grupo de sempre-vivas, por manterem aspecto de vivas mesmo após a colheita. Por estas características estão entre as principais espécies de sempre-vivas de *Xyris*, sendo usadas em arranjos e ramalhetes para decoração de interior. O tamanho do escapo nestas espécies varia desde 40 cm até cerca de 2 m de altura, com *X. fredericoi* atingindo a maior altura dentre elas, representando a espécie com maior registro de altura para o gênero. *Xyris hystrix* apresenta altura média de 60 cm a 1,30 m, sendo os menores exemplares destas sempre-vivas representados nas outras três espécies (*X. cipoensis, X. coutensis* e *X. nigricans*), cujas alturas variam em torno de 40 e 70 cm. Entretanto, grandes variações na altura da planta são observadas em todas estas espécies. A nova espécie, além de possuir maior porte, apresenta escapo mais robusto e em geral multicostado, enquanto as demais apresentam escapo sem costelas a 3-costelado.

As espigas vistosas destas espécies são, em geral, globosas, multifloras, com 40 a mais de 120 flores por espiga e numerosas brácteas estéreis formando um envoltório bastante ornamental. *Xyris fredericoi* destaca-se dentre as espécies afins pelas espigas maiores e maior número de brácteas estéreis (100–125 flores e ca. 40 brácteas *vs.* 50–80 flores e 20–30 brácteas). As brácteas são em geral estreito-lanceoladas, recurvas a fortemente espiraladas (*X. cipoensis*, *X. fredericoi*, *X. hystrix* e *X.nigricans*) e variam de o castanho-claro, coloração bem característica na maior parte dos representantes de *X. fredericoi*, até o castanho-escuro a negro, predominante nas demais espécies. *Xyris coutensis* distingue-se das demais espécies acima referidas pelas brácteas estéreis castanho-escuras a negras, oblongas a oval-lanceoladas, não espiraladas, com apenas o ápice recurvo.

Um conjunto de características, como espigas vistosas e multifloras, invólucro de brácteas estéreis e placentação basal com óvulos de funículos tipicamente alongados, torna as espécies deste grupo bem delimitado em relação à grande maioria das espécies do gênero. As características vegetativas também vêm se revelando de importância na separação de espécies no gênero *Xyris*, servindo para o reconhecimento de espécies mesmo em estado vegetativo. Nesse grupo, em particular, a bainha fortemente transverso-rugulosa e castanho-arroxeada em toda sua extensão são características diagnósticas de *X. cipoensis*, distinguindo-a das demais espécies do grupo mesmo no exame das exsicatas de herbário. As demais espécies apresentam folhas com bainhas que variam de lisa, estriada a tuberculada e de coloração castanha apenas na base.

Xyris fredericoi é conhecida popularmente como "abacaxi-dourado", pelo fato da espiga apresentar numerosas brácteas fortemente imbricadas, algumas vezes de coloração amarelo-dourada, dando o aspecto de uma coroa semelhante a do abacaxi, das Bromeliaceae (Giulietti *et al.* 1996). Pelo aspecto ornamental que a espécie apresenta, além da ocorrência de exemplares de grande porte, esta espécie está entre as sempre-vivas mais ornamentais e de maior valor comercial. O intenso extrativismo que vinha sofrendo há alguns anos levou a grande redução das populações desta espécie, cujo registro até o momento é para o Parque Nacional da Serra do Cipó. De modo semelhante, *X. coutensis*, espécie conhecida por pequenas populações na Chapada do Couto, no Parque Estadual do Rio Preto e possivelmente de ocorrência em outras serras mineiras, está incluída na lista das espécies ameaçadas de Minas Gerais (Mendonça & Lins 2000), recomendando-se a inclusão de *X. fredericoi* na mesma categoria da anterior, ou seja Criticamente em Perigo (CR). Estas duas espécies são conhecidas até o momento por pequenas populações em áreas restritas, além de terem sido submetidas a intenso extrativismo, o que resultou na diminuição de suas populações naturais.

Exemplares das mesmas, assim como de outras sempre-vivas, são ainda encontrados em forma de arranjos florais em centros de vendas na cidade de Diamantina, em Minas Gerais.

Xyris cipoensis e *X. nigricans* também fazem parte da lista das espécies ameaçadas de Minas Gerais na categoria Em Perigo (EN) (Mendonça & Lins 2000), entretanto nenhuma das espécies de sempre-vivas acima mencionadas está incluída na Lista Oficial de espécies ameaçadas do MMA. Uma melhor avaliação da categoria de ameaça destas espécies deve ser feita, uma vez que as mesmas preenchem alguns critérios propostos pela IUCN, sendo espécies raras, de área de ocorrência relativamente restrita e que sofrem grande pressão de extrativismo pelo valor ornamental, mesmo ocorrendo em Unidades de Conservação.

Xyris kralii Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, caminho para a Cachoeira das Flores, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley, O. Yano, T.B. Cavalcanti, V. Scatena, A.L. Dokkedal & J. Prado CFSC 10701* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 3

Rhizoma internodiis plusminusve longis. Folia vaginis amplificatis, orbicularia, atro-castanea, nitentia, marginibus glabris; ligula acuta; laminae leviter compressae ad cylindricas, apice acuminato, glabrae, superficie fortier nervatae, transverse rugulosae. Spica multiflora, 15-floribus, bracteae steriles 22, maculis et carenis munitae; sepala lateralia libera, naviculares, carena fimbriata. Placentatio centrali-libera.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta sub-bulbiforme. Raízes fibrosas. Rizoma desenvolvido, algumas vezes subvertical. Folhas dísticas a espiraladas, eretas, 15–35 cm compr.; bainha ca. 3 cm compr., arredondada, castanho-escura, brilhante, margem glabra, mais clara; lígula presente, aguda, ca. 3 mm compr.; lâmina pouco comprimida a cilíndrica, ca. 15 × 0,1 cm, ápice longo-acuminado, margem glabra, fortemente nervada. Espata ca. 8,5 cm compr., conduplicada, superfície sulcada, lâmina curta, ca. 1–3 mm compr., acuminada. Escapo 15–40 cm compr., cilíndrico, 2-costelado a irregularmente 3-costelado, costelas glabras. Espiga multiflora, ca. 15 flores, elipsóide a subglobosa, base atenuada, 6–12 × 3,5–5 mm; brácteas densamente imbricadas, as estéreis numerosas (ca. 22), elípticas, oblongas a obovadas, 2–4 × 1–3 mm, as quatro mais externas distintamente menores, castanhas, com mácula ovalada, esverdeada a vermelho-castanha, distinta, carenadas e nervadas, margem pouco distinta, glabrescentes no ápice; brácteas florais obovadas a clavadas, ca. 4 × 2 mm, margem ciliado-laciniada e avermelhada em direção ao ápice; sépalas laterais livres, inclusas a exsertas, curvas em direção ao ápice, naviculares, ca. 5 × 1 mm, inequilaterais, carena larga, ciliado-fimbriada, tricomas longos e avermelhados, ápice agudo, excurrente; pétala ca. 9 mm compr., lobo ovalado, 4–5 × ca. 4 mm, estaminódios bifurcados, pilosos, tricomas longos e moniliformes; estames ca. 2,5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; ovário oblongo, estilete ca. 9 mm compr., ramos ca. 2,5 mm compr., estigmas pouco alargados. Placentação central-livre, funículos longos. Cápsula obovóide; sementes poucas, fusiformes, reticuladas.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, Capivarinha, 6.VIII.1933, *H.L. Mello Barreto, 4354* (RB); km 98, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5489* (SP); km 137, 15.VII.1979 *M.G.L. Wanderley CFSC 5612* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10700* (SP, SPF); 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10702* (SP, SPF); Riacho Grande que vai para a Cachoeira da Farofa, 10.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11063* (SP, SPF).

O nome da espécie é uma homenagem ao Dr. Robert Kral, grande especialista em Xyridaceae e parceiro nos estudos na família.

Xyris kralii é endêmica dos campos rupestres de Minas Gerais, sendo registrada até o momento para a Serra do Cipó, ocorrendo na Serra da Bandeirinha. Os indivíduos em flor foram coletados entre os meses de julho e agosto e em fruto em setembro.

A espécie caracteriza-se pela presença de rizomas alongados e folhas cilíndricas, com lígula conspícua, estrutura que delimita claramente a bainha da lâmina, além da bainha bem marcante pela coloração castanho-escura e brilhante. Por estas características vegetativas a espécie está relacionada a *Xyris filifolia* L.A. Nilsson e *X. teres* L.A. Nilsson, espécies que se distribuem de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul.

Semelhante a *Xyris teres*, a nova espécie também possui placentação central-livre, entretanto estas duas espécies são bem distintas e facilmente reconhecidas, apresentando *X. teres* plantas de maior porte, atingindo quase 1 m de altura (*vs.* ca. 40 cm) e espigas bem maiores (9–15 mm *vs.* 6–12 mm), globosas a ovóides (*vs.* elipsóides a subglobosas). Por outro lado, *X. filifolia* apresenta placentação basal (Wanderley *et al.* 2003), além de várias características vegetativas e florais que a distingue facilmente da nova espécie.

Figura 3 – *Xyris kralii* – a. hábito; b. base da planta, rizoma lateral robusto; c. detalhe da folha, mostrando parte da bainha com lígula aguda e base da lâmina cilíndrica; d. espiga; e-f. brácteas estéreis, nota-se área dorsal com mácula conspícua; g. bráctea floral com mácula conspícua; h. sépala lateral mostrando carena larga e ciliado-fimbriada; i. flor aberta, com sépalas, pétalas de lobos orbiculares, androceu e gineceu; j. fruto com uma das três valvas, eixo placentário central curto, com sementes de funículos longos; k. semente; l. corte transversal na base da lâmina foliar de contorno circular, mostrando os feixes vasculares (a-c *Wanderley CFSC 11568*; d-l *Wanderley CFSC 10700*).

Figura 3 – *Xyris kralii* – a. habit; b. base of the plant, with lateral robust rhizome; c. leaf detail, showing sheath with acute ligule and cylindrical blade base; d. spike; e-f. sterile bracts, with conspicuous macula; g. floral bract with conspicuous macula; h. lateral sepal with ciliate-fimbriate large keel; i. open flower, with sepals, petals with orbicular lobes, androecium and gynoecium; j. capsule with three valves, short central axis, seeds with long funicules; k.seed; l. cross section of leaf blade base, showing vascular bundles. (a-c *Wanderley CFSC 11568*; d-l *Wanderley CFSC 10700*).

Xyris nanuzae Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 138, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFCS 5614* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 4

Rhizomata aliquando internodiis elongatis. Folia vaginis fortiter amplificatis, atro-castanea, glabra; lamina apice acuto et attenuato, falciformi, marginibus ciliatis, superficie transverse rugulosa ad costatam. Spica pauciflora, c. 6-floribus munita; bracteae sine maculis vel maculis inconspicuis; bracteae florales ciliato-fimbriatae apicem versus; sepala lateralia exserta, connata c. 1/3 longitudinis, aequilaterales, carena ampla, dense pilosa; petala lobo orbiculari. Placentatio centrali-libera.

Ervas perenes, cespitosas, base pouco alargada. Raízes delicadas. Rizoma com entrenós curtos a alongados. Folhas dísticas a subdísticas, eretas, paleáceas, (8–)10,5–32 cm compr.; bainha fortemente alargada, ca. 1 cm larg., castanha, margem membranácea, glabra; lígula inconspícua; lâmina linear, achatada, 6–21 × 2,5–4 cm, ápice agudo, falciforme, margem espessada, ciliada, superfície costelada, transverso-rugulosa. Espata 7–21 cm compr., conduplicada, paleácea, lâmina curta, ca. 2 mm compr. Escapo 22–62 cm compr., subcilíndrico, levemente comprimido em direção ao ápice, 2-costelado, costelas ciliadas. Espiga pauciflora, ca. 6 flores, ovóide a subglobosa, 7–11 × 4–8 mm, eixo da inflorescência ca. 2 mm compr.; brácteas estéreis 4, ovadas a suborbiculares, 4–6 × 2,5–3,5 mm, as duas mais externas distintamente menores, castanho-claras, máculas raramente presentes, rugulosas, margem inteira; brácteas florais subcoriáceas, oblongo-ovadas, ca. 7 × 2,3 mm, castanho-claras, ciliado-fimbriadas no ápice, tricomas curtos e vermelhos, margem membranácea, distinta; sépala anterior membranácea, esverdeada; sépalas laterais exsertas, concrescidas ca. 1/3 do comprimento, ca. 7 × 1,2 mm, equilaterais, carena larga, densamente pilosa, tricomas vermelhos; pétalas ca. 1,3 cm compr, lobo orbicular, ca. 6 × 6 mm; estaminódios densamente pilosos, ca. 3 mm compr.; estames ca. 3 mm compr., antera linear, amarela; estilete ca. 9 mm compr., ramos ca. 3,8 mm, estigma alargado. Placentação central-livre. Cápsula oblonga, 3–4 mm compr.; sementes estriadas, ca. 0,7 mm compr., fusiformes.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 127, 14.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5570* (SP); km 138, 14.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5542* (SP); km 132, 14.VIII.1979, *M.C. Henrique, CFSC 5553* (SP); km 126, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5652* (SP); km 126, 16.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5709* (SP); estrada da Usina, 16.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5710* (SP); km 145, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72940* (SP, VDB); km 145, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72945* (SP, SPF, VDB); 1.VIII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72976* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, córrego da Água Preta, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10684* (SP); 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10688* (SP); km 126, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11563* (SP); km 139-140, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11568* (SP).

O epíteto específico é uma homenagem à Dra. Nanuza Luiza de Menezes, especialista em Velloziaceae e uma das maiores conhecedoras da vegetação da Serra do Cipó.

Xyris nanuzae é uma espécie endêmica da Serra do Cipó, florescendo e frutificando entre os meses de julho e agosto.

Esta nova espécie é bem caracterizada pela presença de rizomas com entrenós curtos a alongados, folhas com lâminas paleáceas, costeladas, ápice agudo a falciforme e sépalas laterais equilaterais. A espécie apresenta afinidades morfológicas com *Xyris seubertii*, *X. subsetigera* Malme e *X. archeri* pela placentação central-livre e sépalas concrescidas. Entretanto, *X. nanuzae* é bem distinta destas três espécies pelo menor número de flores (ca. 6 *vs.* 8–10). As brácteas em *X. nanuzae*, em geral, não apresentam mácula, característica também ausente em *X. archeri*. Por outro lado, *X. subsetigera* e *X. seubertii* apresentam brácteas com mácula conspícua e fortemente carenadas. Esta última apresenta sépalas laterais densamente pilosas com tricomas vermelhos. As folhas glaucas presentes em *X. seubertii* a diferencia da nova espécie e das demais acima referidas.

Xyris piranii Wand. *sp nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 140, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5478* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 5

Rhizomata internodiis brevibus. Folia apice attenuato, superficie striata. Bracteae steriles 4, triangulares ad ovatas, atro-castaneae ad nigras, rugulosae, carena inconspicua, marginibus fortiter laceratis, apice obtuso; bracteae florales bracteis sterilibus similes. Sepala lateralia exserta; petala lobo oribiculari munita.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta sub-bulbosa. Raízes delgadas. Rizoma com entrenós curtos. Folhas dísticas a espiraladas, (4,5–) 1–11 cm compr., eretas; bainha alargada, ca. 1,3 cm larg., glabra; lígula

Figura 4 – *Xyris nanuzae* – a. hábito; b. rizoma vertical, com entrenós alongados; c. detalhe do ápice da bainha, mostrando lígula e superfície conspicuamente nervada; d. ápice da folha, com margem ciliada, superfície nervada e ápice agudo e falciforme; e. espiga; f-g. brácteas estéreis; h. bráctea floral vista lateralmente, com ápice ciliado-fimbriado; i. detalhe da parte superior do escapo; j. detalhe do lobo da corola orbicular, estame e estaminódio; k. flor completa, com bráctea floral, sépalas laterais, corola, androceu e gineceu; l. sépalas laterais concrescidas, mostrando carena ciliada; m. detalhe da sépala destacada, com carena conspicuamente ciliada; n. ápice do estilete com os três ramos e estigmas expandidos; o. fruto aberto, mostrando placentação central-livre com eixo delicado (a *Kral 72940*, b-o *Wanderley CFSC 5614*).

Figura 4 – *Xyris nanuzae* – a. habit; b. vertical rhizome, with enlarged internode; c. sheath apex detail, with ligule and costate surface, d. leaf apex, with ciliate margin, costate surface and acute falciform apex; e. spike; f-g. sterile bracts; h. floral bract, lateral view, note ciliate-fimbriate apex; i. detail of scape apex; j. detail of the orbicular corolla lobe, stamen and staminodia; k. complete flower, with floral bract, lateral sepals, corolla, androecium and gynoecium; l. lateral sepals connate; m. sepal detail, with broad ciliate keel; n. style apex with three expanded branches and stigmas; o. open capsule, with central-free placentation and delicate axis (a *Kral 72940*, b-o *Wanderley CFSC 5614*).

Figura 5 – *Xyris piranii* – a. hábito; b. espiga; c-d. brácteas estéreis; e. bráctea floral; f. flor aberta sem as sépalas, com pétalas, androceu e gineceu; g. sépala lateral livre; h. fruto, mostrando placentação basal e sementes com funículos longos; i. semente (*Wanderley CFSC 5478*).

Figura 5 – *Xyris piranii* – a. habit; b. spike; c-d. sterile bracts; e. floral bract; f. open flower without sepals, showing petals, androecium and gynoecium; g. lateral sepal free; h. capsule, basal placentation and long funicule seeds; i. seed (*Wanderley CFSC 5478*).

inconspícua, membranácea; lâmina linear, achatada, 2,6–6 × 0,1–0,2 cm, pouco mais estreita na transição para a bainha, ápice atenuado, superfície estriada. Espata conduplicada, com lâmina curta, ca. 2 mm compr. Escapo 20–30 cm compr, cilíndrico, ca. 1,5 mm larg. Espiga ca. 10 flores, globosa, ca. 7 × 6–7 mm, eixo da inflorescência curto, ca. 2mm compr.; brácteas estéreis 4, triangulares a ovadas, 4–5 × 2–3 mm, castanho-escuras a negras, concolores, rugulosas, carena inconspícua, margem lacerada; brácteas florais semelhantes às brácteas estéreis, ovadas a obovadas, 5,5–6,5 × 3,5–4 mm; sépala anterior coriácea, avermelhada; sépalas laterais exsertas, livres, lanceoladas, ca. 6 mm compr., inequilaterais, carena ciliado-fimbriada; pétalas ca. 1,2 cm compr., lobo orbicular, ca. 5 × 4 mm; estaminódios pilosos, subsésseis; estames ca. 2,5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; estilete ca. 7 mm, ramos ca. 3 mm compr,, estigma truncado. Placentação basal. Cápsula ovóide, ca. 4 mm compr; sementes ca. 8 mm compr., estriadas.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 136, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5484* (SP); km 137, 5.VII.1978, fl., *M.G.L. Wanderley CFSC 5499* (SP); km 132, 1.VIII.1988, *R. Kral 72986A* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, km 139-140, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11566* (SP).

O epíteto específico foi dado em homenagem ao Dr. José Rubens Pirani, atual coordenador da Flora da Serra do Cipó e formador de vários taxonomistas em famílias ocorrentes na região.

Espécie conhecida até o momento apenas para a Serra do Cipó, Minas Gerais. Os materiais coletados na região apresentaram floração e frutificação entre os meses de julho e agosto.

Xyris piranii é bem distinta das demais espécies ocorrentes na Serra do Cipó, sendo facilmente reconhecida pelas folhas com ápice atenuado, espigas pequenas e globosas, com brácteas castanho-escuras a quase negras e margens fortemente laceradas, sépalas livres e placentação basal. As brácteas com margem lacerada também são observadas em *X. schizachne* Mart., porém, nesta espécie, a margem é retroflexa e avermelhada, características não observadas em *X. piranii*.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a Bolsa de Produtividade concedida; à Suzana Martins a revisão do texto, ao Dr. Tarciso Filgueiras a versão das diagnoses para o Latim; e aos coordenadores do Projeto Flora da Serra do Cipó, Dr. José Rubens Pirani (atual) e a Dra. Ana Maria Giulietti (início do projeto).

Referências

Campbell, L.M. 2004. Anatomy and Systematics of Xyridaceae, with special reference to *Aratitiyopea* Steyerm. & P.E. Berry. Doctoral thesis. City University of New York, New York. Pp. 1-182.

Campbell, L.M. 2005. Contribuitions towards a monograph of Xyridaceae: A Revised Nomenclature of *Abolboda*. Harvard Papers in Botany 10: 137-145.

Campbell, L.M.; Wanderley, M.G.L. & Silva, G.S. 2009. Xyridaceae. *In*: Neotropikey. Version 1. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey.htm>. Acesso em abril 2010.

Giulietti, A.M. & Pirani, J. R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P.E. & Meyer, W.R. (eds.). Proceedings of a workshop of neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Giulietti, A.M.; Wanderley, M.G.L.; Longhi-Wagner, H.M.; Pirani, J.R. & Parra, L.R. 1996. Estudos em "sempre-vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 10: 329-376.

Kral, R. 1988. The genus *Xyris* (Xyridaceae) in Venezuela and contiguous Northern South America. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 522-722.

Mendonça, M.P. & Lins, L.V. 2000. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte. Pp. 1-157.

Smith, L.B. & Downs, R J. 1968. Xyridaceae. *In*: Hoehne, F.C. & Teixeira, A.R. (eds.). Flora Brasilica. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol.9(2), fasc. 12. Pp.1-42.

Wanderley, M.G.L. 1992. Estudos taxonômicos no gênero *Xyris* L. (Xyridaceae) da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 405p.

Wanderley, M.G.L. 2003. Xyridaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (ed.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. Pp. 333-348.

Wanderley, M.G.L. & Silva, M.B.C. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Xyridaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 27: 137-147.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 10/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 095-100. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rauvolfia anomala, uma nova espécie de Apocynaceae da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil

Rauvolfia anomala, *a new species of Apocynaceae from Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil*

Alessandro Rapini[1,4], *Ingrid Koch*[2] & *André Olmos Simões*[3]

Resumo

Uma nova espécie de Apocynaceae, *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch, é descrita e ilustrada. Ela foi encontrada em cerrado-anão, na Chapada dos Guimarães, estado do Mato Grosso, simpatricamente a *R. weddelliana*. Aparentemente, as duas espécies são proximamente relacionadas, mas podem ser facilmente distinguidas pelas flores, cuja corola é esverdeada, com lobos mais longos que o tubo em *R. anomala*, enquanto em *R. weddelliana* ela é avermelhada, com lobos mais curtos que o tubo. A nova espécie apresenta um polimorfismo floral surpreendente e pode se tratar de um novo exemplo de dioicia no gênero. Esta é a primeira espécie de *Rauvolfia* com distribuição restrita registrada para o Mato Grosso.
Palavras-chave: dioicia, neotrópicos, Rauvolfioideae, Região Centro-Oeste.

Abstract

A new species of Apocynaceae, *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch, is described and illustrated. It was found in low savanna of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso state, sympatric with *R. weddelliana*. The two species seem to be closely related, but can be easily distinguished by the flowers, whose corolla is greenish, with lobes longer than the tube in *R. anomala*, or reddish with lobes shorter than the tube in *R. weddelliana*. The new species has remarkable floral polymorphism and possibly represents a new example of dioicy in the genus. This is the first species of *Rauvolfia* with narrow distribution reported to Mato Grosso.
Key words: dioicy, Neotropics, Rauvolfioideae, Central-West Region.

Introdução

Rauvolfia L. (Apocynaceae) é um gênero essencialmente pantropical, porém sem espécies nativas na Austrália. Inclui cerca de 65 espécies, com centro de diversidade nas Américas; são 37 espécies neotropicais, sendo 26 exclusivamente sul-americanas, sete da América Central, incluindo as Antilhas, e quatro representadas nas duas porções (para a revisão das espécies americanas, veja Rao 1956 e Koch 2002). O gênero tem atraído a atenção principalmente por causa de seus compostos químicos (especialmente os alcalóides indólicos) e suas propriedades farmacológicas, com espécies utilizadas no tratamento de desarranjos intestinais, hipertensão, distúrbios mentais e como antídoto para veneno de cobra (*e.g.* Bein 1956; Woodson *et al.* 1957). São plantas lenhosas, geralmente arbustos a arvoretas, com folhas e ramos verticilados, e coléteres na região nodal. As flores são hipocrateriformes, tubulosas ou urceoladas, em inflorescências cimosas, com carpelos total ou parcialmente fundidos e um disco nectarífero na base, rodeando o gineceu. Os frutos são drupáceos, com o desenvolvimento de um ou dois carpídios monospérmicos.

No Brasil, são registradas 19 espécies de *Rauvolfia*, 10 delas endêmicas, distribuídas principalmente nas Regiões Norte (10 espécies/2

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas. Av. Cidade Universitária s/n, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil.
[2]Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), *Campus* Sorocaba. Rod. João Leme dos Santos, km 110, SP 264, 18052-780, Sorocaba, SP, Brasil.
[3]Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Av. Arlindo Bettio 1000, 03828-000, São Paulo, SP, Brasil.
[4]Autor para correspondência: rapinibot@yahoo.com.br

endêmicas) e Nordeste (7 spp./5 end.), além de *R. selowii* Müll. Arg. ocorrendo nas Regiões Sul e Sudeste e *R. pruinosifolia* I. Koch & Kin.-Gouv. em Minas Gerais. No Mato Grosso, apenas três espécies haviam sido registradas, todas com ampla distribuição: *R. ligustrina* Roem. & Schult., com flores de corola alva, ocorre em vários ambientes, preferencialmente secos, na América do Sul e na América Central; *R. sprucei* Müll. Arg., com flores de corola alva, manchada de púrpura nos lobos, ocorre em capoeiras da região amazônica, chegando até o Peru e a Venezuela; e *R. weddelliana* Müll. Arg., com flores de corola avermelhada a vinácea, ocorre em campos e cerrados, alcançando o Paraguai (Koch 2002, Koch *et al.* 2007). Em visita recente à Chapada dos Guimarães, no entanto, uma nova espécie de *Rauvolfia* foi encontrada, aqui descrita como *R. anomala* Rapini & I. Koch. Ela apresenta uma plasticidade floral surpreendente e é a primeira espécie de *Rauvolfia* com distribuição restrita registrada para o estado.

Material e Métodos

Foram examinadas as coleções de *Rauvolfia* depositadas nos herbários A, ALCB, B, BHCB, BM, BR, C, CEPEC, CGMS, COL, CR, CTES, CVRD, EAC, ESA, F, FUEL, G, GH, HRB, HRCB, HUEFS, IAC, IAN, INPA, K, LPAG, M, MBM, MBML, MEXU, MG, MO, NY, R, RB, S, SI, SP, SPF, SPSF, TEPB, UEC, UFMT, US, W, Z (siglas conforme Thiers 2010). A terminologia utilizada na descrição morfológica está baseada em Radford *et al.* (1974) e Stearn (1998). As medidas e ilustrações de detalhes florais foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico Leica MZ8 com câmara clara acoplada.

Resultados e Discussão

Rauvolfia anomala Rapini & I. Koch, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, Cidade de Pedra, 15°18'06"S, 55°50'07"W, 28.I.2008, fl. e fr., *A. Rapini, P.L. Ribeiro & U.C.S. Silva 1887* (holótipo HUEFS!; isótipos HUEFS!, K!, MO!, RB!, UB!, UEC!). Figs. 1-3

A Rauvolfia weddelliana *Müll. Arg. floribus cum corolla viridescenti (non vinacea) et lobis corollae quam tubo longioribus (vice brevioribus) differt.*

Arbusto ereto, ca. 50 cm alt., látex branco, ramos 2–4 por verticilo, glabros, os mais jovens castanhos, esparsamente lenticelados, sem catafilos evidentes, coléteres digitiformes ao longo de toda a região nodal. Folhas sésseis, 3 ou 4 por nó, distribuídas ao longo dos ramos floríferos, 6–8,5 × 2,5–4 cm, quase iguais entre si, eventualmente 1 menor (ca. 3,5 × 1,5 cm), elípticas, agudas a acuminadas no ápice, atenuadas na base, revolutas na margem, levemente buladas, membranáceas, glabras; nervação broquidódroma, a nervura central canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial, 14–17 pares de nervuras laterais, ca. 75° em relação à nervura central, sutilmente emersas na face adaxial, proeminentes na abaxial. Pleiocásios axilares, 2 ou 3 por nó, com 6 a ca. 50 flores, subcorimbiformes, 5–10 cm compr., com 2–5 ordens de ramificação e coléteres digitiformes nos artículos; pedúnculo 3–5 cm compr.; brácteas, 2–2,2 × 1–2 mm, triangulares a lanceoladas, margem glandular no terço basal, glabras; bracteólas 1–1,5 × 0,5–0,7 mm, triangulares, margem glandular no terço basal, glabras; pedicelo 4,5–7 mm compr. Cálice verde, glabro, sem coléteres; lobos 1,5–2,3(2,7) × 0,7–1,1 mm, ovados a lanceolados, às vezes subiguais, inteiros, imbricados. Corola esverdeada, geralmente com lobos verdes e tubo creme, hipocrateriforme; tubo 2–2,8 × 1,6–2,2 mm compr., levemente constrito na fauce, puberulento na parte interna, com tricomas retos a partir da porção distal do terço basal, mais longos, curvos e moniliformes na região de inserção das anteras e acima dela; lobos 3–5,8 × 1–4,4 mm, elípticos a obovados ou espatulados, revolutos, eretos a levemente oblíquos, imbricados. Anteras 1,2–1,4 × 0,3–0,5 mm, triangulares, acuminadas no ápice, com as tecas separadas na base, subsésseis, dorsifixas, inseridas na porção mediana do tubo, com ápice alcançando a fauce da corola. Ovário com carpelos geralmente livres na porção mediana, 0,5–0,6 mm compr.; estilete 0,25–0,3(–0,7) mm compr.; cabeça do estilete 0,5–0,6 mm compr., fusiforme, com dois apêndices apicais, eventualmente não diferenciada, então estilete até 1,7 mm compr.; disco nectarífero 0,1–0,2 mm, anelar. Frutos verdes, 1 drupa ou 2 carpídios drupáceos sincárpicos, ca. 1–1,2 × 0,5–2 cm compr., elípticos (drupa) ou cordiformes (drupáceo), epicarpo liso, endocarpo rugoso.

Rauvolfia anomala é facilmente reconhecida pelo hábito subarbustivo e pelas flores esverdeadas, com lobos da corola mais longos que o tubo. As flores apresentam-se polimórficas, frequentemente incompletas e por vezes estéreis, com os órgãos florais, a exceção do cálice, transformados em apêndices foliáceos (Figs. 2d, 3d). A maioria das flores examinadas não apresenta a cabeça do estilete completamente formada (Fig. 2f, i-l) e foram

Figura 1 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch. – a. ramo com flores; b. botão; c. flor; d. fruto drupa; e. fruto drupáceo com dois carpídios sincárpicos (*Rapini et al. 1887*).
Figure 1 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch. – a. branch with flowers; b. flower-bud; c. flower; d. fruit (drupe); e. fruit drupaceous, with two syncarpic carpids (*Rapini et al. 1887*).

Figura 2 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. detalhe de um artículo da inflorescência; b-c. flor, mostrando variação floral; d. 'flor', com órgão internos transformados em apêndices foliáceos; e. parte da porção mediana da corola aberta, mostrando dois estames e o indumento; f. secção longitudinal da porção basal da flor mostrando internamente o gineceu, com o disco nectarífero na base, dois estames e o indumento da corola; g. antera, vista frontal; h. antera, vista lateral; i–l. gineceu, mostrando a variação encontrada na população (*Rapini et al. 1887*).

Figure 2 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. detail of an inflorescence node; b–c. flower, showing floral variation; d. 'flower', with internal organs converted into leafy appendix; e. part of open corolla, showing two stamens and the indumentum; f. longitudinal section of the basal portion of the flower, showing the gynoecium inside, with nectariferous disk at the base, two stamens and the corolla indumentum; g. anther, frontal view; h. anther, lateral view; i–l. gynoecium, showing variation into the population (*Rapini et al. 1887*).

Figura 3 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. ramo com flores; b. nó com folhas e inflorescências; c. flor; d. inflorescência com uma das flores apresentando a corola transformada em cinco apêndices foliáceos; e. infrutescência com drupas (*Rapini et al. 1887*).

Figure 3 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. branch with flowers; b. node with leaves and inflorescences; c. flower; d. inflorescence with one of the flower presenting the corolla converted into five leafy appendix; e. infrutescence with drupes (*Rapini et al. 1887*).

observadas também flores com anteras vazias, indicando a possibilidade de haver diocia na população. Este sistema reprodutivo foi constatado em *R. sellowii*, mas por ser críptico no gênero pode estar passando despercebido em outras espécies de *Rauvolfia* (Koch *et al.* 2002). Análises morfológicas e reprodutivas mais detalhadas nessa população, no entanto, ainda são necessárias para se confirmar a hipótese de dioicia em de *R. anomala*.

A espécie foi encontrada em 'cerrado-anão', vegetação baixa e densa, dominada por gramíneas e subarbustos com cerca de 50 cm de altura, sobre solo arenoso, em platô a cerca de 700 m de altitude. Ela ocorre em simpatria com uma população de *R. weddelliana*, espécie com a qual parece estar mais proximamente relacionada. Essas duas espécies foram encontradas com flores e frutos em janeiro e são facilmente distinguidas pela cor e forma da corola (em *R. weddelliana*, vinácea e com lobos bem mais curtos que o tubo).

Embora classificações infragenéricas tenham sido propostas para *Rauvolfia* (e.g. Rao 1956), elas parecem inconsistentes em alguns casos (Koch 2002) e a relação entre as espécies do gênero ainda carece de estudos filogenéticos. Caso a proximidade filogenética entre *R. anomala* e *R. weddelliana* seja confirmada, elas poderão diagnosticar um exemplo claro de cladogênese na ausência de isolamento geográfico ('especiação simpátrica'). Essa ruptura entre as duas linhagens pode ter sido facilitada pela rápida divergência de *R. anomala*, possivelmente proporcionada por modificações mediadas por genes reguladores da identidade floral, o que pode ser evidenciado pela instabilidade na morfologia floral da espécie e pela presença de flores anormais (Meyerowitz *et al.* 1989), com órgãos transformados em folhas (Goto *et al.* 2001). A existência de vários indivíduos na população e a produção de frutos indicam que estas características não parecem ser aberrações esporádicas, nem a população representar um híbrido estéril.

A Chapada dos Guimarães representa uma área de transição entre a Amazônia e o Cerrado e abriga outras nove espécies microendêmicas, com área de ocorrência de até 10.000 km^2, algumas delas sem coletas há mais de um século, como *Dasyphyllum retinens* (S. Moore) Cabrera (Asteraceae) e *Kielmeyera tricophora* Saddi (Clusiaceae) (Giulietti

et al. 2009). Dentre as Apocynaceae da região, destaca-se *Nephradenia filipes* Malme, conhecida apenas pelo material-tipo, coletado por Malme em 1894, próximo ao Morro de São Gerônimo, atualmente parte do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Esta espécie foi coletada novamente, mais de um século após seu primeiro e, até então, único registro, próximo à população de *R. anomala*, na Cidade de Pedra, área turística fora do Parque Nacional. Nossos dados ainda são insuficientes para classificar essa nova espécie quanto ao grau de ameaça, mas seu registro amplia o número de espécies raras da Chapada dos Guimarães e reafirma a região como uma área chave de biodiversidade.

Agradecimentos

Agradecemos à chefia do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, por facilitar nosso acesso ao Parque e seus arredores, e a Cássio van den Berg o auxílio na diagnose em latim. Este estudo faz parte do projeto em diversidade e filogenia de Apocynaceae, coordenado pelo primeiro autor e financiado pela Fapesb. O primeiro autor é bolsista PQ-2 do CNPq.

Referências

Bein, H.J. 1956. The pharmacology of *Rauwolfia*. Pharmacological Review 8: 435-483.

Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (orgs). 2009. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte. 496p.

Goto, K.; Kyozuka, J. & Bowman, J.L. 2001. Turning floral organs into leaves, leaves into floral organs. Current Opinion in Genetics & Development 11: 449-456

Koch, I. 2002. Estudos das espécies neotropicais do gênero *Rauvolfia* L. (Apocynaceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 292p.

Koch, I.; Bittrich, V. & Kinoshita, L.S. 2002. Reproductive biology and functional aspects of the floral morphology of *Rauvolfia sellowii* Müll. Arg. (Apocynaceae; Rauvolfioideae) – A report of dioecy in Apocynaceae. Botanische Jahrbücher für Systematik 124: 83-104.

Koch, I.; Bittrich V. & Kinoshita, L.S. 2007. Taxonomic novelties in *Rauvolfia* (Apocynaceae, Rauvolfioideae) from Brazil. Novon 17: 462-471.

Meyerowitz, E.M.; Smyth, D.R. & Bowman, J.L. 1989. Abnormal flowers and pattern formation in floral development. Development 106: 209-217

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Rao, A.S. 1956. A revision of *Rauvolfia* with particular reference to the American species. Annals of the Missouri Botanical Garden 43: 253-355.

Stearn, W.T. 1998. Botanical latin. 4 ed. Timber Press, Portland. 546p.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 13 abril 2010.

Woodson R. E.; Youngken, H. W.; Schittler, E. & Schneider, J.A. 1957. *Rauwolfia:* Botany, pharmacognosy, chemistry, and pharmacology. Little, Brown, and Co., Boston. 149p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 14/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 101-103. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

A new species of *Lepidaploa* (Vernonieae - Asteraceae) from Southeastern Brazil

Uma nova espécie de Lepidaploa *(Vernonieae - Asteraceae) do Sudeste do Brasil*

Aristônio M. Teles[1], *Marcos Sobral*[2] & *Jimi N. Nakajima*[3]

Abstract

Lepidaploa opposita, a new species from the Atlantic Forest in southeastern Brazil, is described and illustrated. The new species is readily distinguished from other *Lepidaploa* species by the opposite leaves. This character is very unusual in this genus, as well as in subtribe Lepidaploinae and tribe Vernonieae.
Key words: Atlantic Forest, Compositae, Lepidaploinae, taxonomy.

Resumo

Lepidaploa opposita, uma nova espécie da Mata Atlântica no sudeste brasileiro, é descrita e ilustrada. A nova espécie distingue-se das demais do gênero pelas folhas opostas. Essa característica é incomum no gênero, bem como na subtribo Lepidaploinae e tribo Vernonieae.
Palavras-chave: Floresta Atlântica, Compositae, Lepidaploinae, taxonomia.

Introduction

The genus *Lepidaploa* (Cass.) Cass. (subtribe Lepidaploinae, tribe Vernonieae; Keeley & Robinson 2009) was reestablished as a genus segregate from the broad concept of *Vernonia* by Robinson (1990). This genus comprises about 142 species and it is widely distributed from Mexico and the Antilles through Brazil and Argentina (Robinson 1999).

Lepidaploa can be recognized by the alternate leaves; scorpioid-cymose or seriate-cymose coflorescences; heads sessile; involucre wide campanulate, involucral bracts fewer that 100, 3–6 seriate, imbricate; receptacle plane to convex; florets perfect, 8–35; corolla narrowly funnel-shaped; anthers with appendages, these rarely glandulose, the base sagittate; style with acute trichomes; cypselae prismatic; pappus biseriate, outer series short and the internal series of capillary bristles; pollen type C, D or G (Robinson 1990).

Along the examination of specimens of Asteraceae from the southeastern Brazilian State of Espírito Santo, we have found a very distinctive species of *Lepidaploa* with opposite leaves, that we considered as new and describe it herein.

Materials and Methods

This work was based on the analysis of collections that are housed at BHCB and MBML herbaria. Leaves, heads and florets were measured with the use of pachymeter. Florets were diafanized in sodium hydroxide 5% (NaOH) solution and the drawings were made with the help of a microscope with drawing tube. Taxonomic species concept was according to Assis & Brigandt (2009) and Stuessy (1990), which define a natural kind by an exclusive feature or a combination of them. The circumscription of the species was complemented by geographic distribution and habitat. The classification of the vegetation was according to Oliveira-Filho & Fontes (2000) and Barthlott *et al.* (1993).

Results and Discussion

Lepidaploa opposita A.Teles, Sobral & J.N.Nakaj, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: São Roque de Canaã, Alto Misterioso, afloramento rochoso com vegetação rupestre, inselberg, 1.VIII.2004, fl. e fr., *A.P. Fontana, F. Fadini, L. Lima & M. Araújo 894* (holotype MBML!; isotype BHCB!). Fig. 1

Species haec ab omnibus congeneribus foliis oppositis, laminis sagittiferis basis cordatisque recedit.

[1]Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Biologia Geral, Campus Samambaia, C.P. 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil. aristonio@hotmail.com
[2]Universidade Federal de São João del-Rei, Depto. Ciências Naturais, Praça Dom Helvécio 74, 36301-160, São João del-Rei, MG, Brasil.
[3]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, R. Ceará s/n, Bloco 2D, Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brasil.

Figure 1 – *Lepidaploa opposita* A.Teles, Sobral & J.N.Nakaj – a. flowering branchlet; b. capitula; c. floret; d. stamen; e. style. (*Lombardi 1296*).

Subshrub to shrub, perennial, ca. 1.6 m high. Stem flexible, multisulcate, reddish in the base and greenish in the apex, the nodes hirsute. Leaves 1.5–6 × 0.5–2 cm, opposite, sagittiform, coriaceous, the adaxial face with sparsely simple trichomes and glandular sessile trichomes, the abaxial face with sparsely simple tector trichomes, venation penninervate with 4 to 8 secondary veins prominent abaxially; apex acute; base cordate; margins entire, revolute; petioles 2–3 mm long. Heads homogamous, discoid and sessile, arranged in scorpioid cymes, branches of the capitulescences hirsute. Involucre 3–5 × 2–4 mm; phyllaries in 5–6 graduated series, lanceolate, greenish, apex acute, brownish, the external ones with ca. 2 mm long, the internal ones with ca. 5 mm long, hirsute; receptacle plane, deeply alveolate, epaleaceous. Florets perfect, ca. 20 in a head; corolla tubulose, whitish, tube 2–3 mm long, deeply 5-laciniate, laciniae 2.5–3 mm long; anthers 1.7–2 mm long, the apical appendage triangular, exserted; style 5.5–6 mm long, branches ca. 2 mm long. Cypselae ca. 1 mm long, obconical, pilose; pappus bristles numerous, the outer row with short scales 0.5–0.6 mm long, the inner row with scabrid-barbellate bristles 3.5–4 mm long.

Material examined: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Estação Biológica da Santa Lúcia, 19.VII.1984, *W. Boone 264* (MBML); Fundão Goiapaba-Açú, 15.VII.1998, fl. e fr., *L. Kollmann et al. 244* (MBML). MINAS GERAIS: Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, 16.VII.1996, fl. e fr., *J.A. Lombardi 1296* (BHCB). RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Macaé de Cima, 19.IV.1989, fl. e fr., *H.Q.B. Fernandes et al. 2738* (MBML).

The epithet is allusive to the opposite leaves, an unusual character in the genus.

The species is known to the Brazilian states of Espírito Santo, in the municipalities of Santa Teresa and São Roque de Canaã, Minas Gerais, in the municipality of Marliéria, and Rio de Janeiro, in the municipality of Nova Friburgo, growing on rocky soils between 800 to 1450 meters above sea level, associated with litholic vegetation at "Inselbergen" (Barthlott *et al.* 1993).

Specimens with flowers and fruits were collected from May to October.

This new species is easily recognized by the opposite leaves, an unusual character in *Lepidaploa* and until now unrecorded for the Brazilian species. Keeley & Robinson (2009) cite that the opposite leaves are unusual in subtribe Lepidaploinae, to which *Lepidaploa* belongs, occurring in one Jamaican species (*Lepidaploa verticillata*), and one Colombian variety of another species (*Lepidaploa canescens* var. *opposita* H.Rob.) (Robinson 1999), and one Peruvian species of *Trepadonia* (Robinson 2000), another genus segregated from *Vernonia s.l.* by Robinson (1994). *Lepidaploa opposita* differs from these two *Lepidaploa* species by leaves sagittiform with cordate base. *Trepadonia oppositifolia* resembles this new species, however it is scandent, with ovate and petiolate leaves (versus shrub, with sessile, sagittiform leaves with cordate base), and presents a pollen type distinct from those occurring in *Lepidaploa*, thus belonging to subtribe Vernoniinae.

Acknowledgments

We are grateful to Vinícius Yano Corrêa for the line drawings.

References

Assis, L.C.S. & Brigandt, I. 2009. Homology: homeostatic property cluster kinds in systematics and evolution. Evolutionary Biology: 36: 248-255.

Barthlott, W.; Gröger, A. & Porembski, S. 1993. Some remarks on the vegetation of tropical Inselbergs: diversity and ecological differentiation. Biogeographica 69: 105-124.

Keeley, S.C. & Robinson, H. 2009. Vernonieae. *In*: Funk, V.A.; Suzanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R.J. (eds.). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. IAPT, Vienna. Pp. 439-470.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern of Brazil and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Robinson, H. 1990. Studies in the *Lepidaploa* complex (Vernonieae: Asteraceae) VII. The genus *Lepidaploa*. Proceedings of Biologial Society of Washington 103: 464-498.

Robinson, H. 1994. *Cololobus*, *Pseudopiptocarpha*, and *Trepadonia*, three new genera from South America (Vernonieae: Asteraceae). Proceedings of Biological Society of Washington 107: 557-568.

Robinson, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. Smithsonian Contributions to Botany 89: 1-116.

Robinson, H. 2000. A new species of *Trepadonia* (Asteraceae: Vernonieae) from Peru. Sida, Contributions to Botany 19: 111-113.

Stuessy, T.F. 1990. Plant taxonomy, the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.

Artigo recebido em 18/10/2209. Aceito para publicação em 20/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 105-108. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Diderma albo-columella (Myxomycetes), a new species in the Brazilian Atlantic Forest

Diderma albo-columella *(Myxomycetes) uma nova espécie da Floresta Atlântica brasileira*

Andrea Carla Caldas Bezerra[1,3] *& Laise de Holanda Cavalcanti*[2]

Abstract

A new species of *Diderma* (Physarales, Didymiaceae) was recorded in the Mata Estrela Private Nature Reserve, Rio Grande do Norte state. It is characterized by sessile sporangia, white globose columella, capillitium irradiating from the peridium, forming three layers, the middle part strongly calcareous, the outer layer cartilaginous and the inner layer membranous. A key to species of sessile sporangia *Diderma* with triple peridium is presented.

Key words: Didymiaceae, Neotropic, triple peridium.

Resumo

Uma nova espécie de *Diderma* (Physarales, Didymiaceae) foi registrada na Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata Estrela, estado do Rio Grande do Norte, caracterizada por esporângio séssil, columela globosa, branca, capilício irradiando do perídio, formando três camadas, com a parte mediana fortemente calcárea, a parte externa cartilaginosa e a interna membranosa. Uma chave para espécies de *Diderma* com esporângios sésseis e perídio triplo é apresentada.

Palavras-chave: Didymiaceae, Neotrópico, perídio triplo.

Introduction

The genus *Diderma* was proposed in 1794 by Persoon, who emphasized the presence of a double peridium wall. The type species is *D. globosum* and in this genus there are 74 currently known species (Hernández-Crespo & Lado 2005) distributed in different neotropic countries. Few species have triple peridium, such as *D. lohogadense* S.D. Patil, R.L. Mishra & Ranade, *D. nigrum* Kowalski, *D. petalloides* Buyck, *D. peyerimhoffii* (Maire & Pinoy) H. Neubert, Nowotny & K. Baumann, *D. trevelyanii* (Grev.) Fr., *D. maculatum* Buyck, *D. stellulum* M.L. Farr, *D. subasteroides* M.L. Farr, and *D. yucatanensis* Estrada, Lado & S.L. Stephenson. The last four were described for the Neotropics (Lado & Basanta 2008). Among the ten *Diderma* species found in Brazil, only *D. stellulum* has a triple peridium.

This paper describes a new species of *Diderma* with a triple peridium and sessile sporangia found during a survey of myxomycetes diversity in an Atlantic forest fragment situated in Rio Grande do Norte State, Northeast Brazil. A key to identify sessile *Diderma* species with triple peridium is also presented.

Material and Methods

Sporocarps were collected on an unidentified dead tree in the Mata Estrela Reserve, situated in Baia Formosa municipality, Rio Grande do Norte state (06°22'10" – 06°22'43"

[1]Bolsista Pós-doc CNPq, Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-90, Recife, PE, Brazil
[2]Professor Associado do Depto. Botânica, CCB, UFP; Pesquisador CNPq 1A.
[3]Autor para correspondência: ac_caldas@hotmail.com

S and 34°58'29" – 35°00'28" W, 1.833,12 ha; 45 m alt.). Traditional herbarium methods were used in collecting and dehydrating specimens (Farr 1971).

The material was observed through the light microscope (LM) under oil immersion objective and with the scanning electron microscope (SEM). For ultramicroscopic studies, the material was Sporocarps prepared for scanning electron microscopy, were placed on double adhesive cellophane tape mounted on a specimen stub and sputtering with gold-palladium. The nomenclature followed in this paper is that of Martin & Alexopoulos (1969) and Martin *et al.* (1983).

Results and Discussion

Diderma albo-columella A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti, *sp. nov.* Typus: BRAZIL. RIO GRANDE DO NORTE: Baia Formosa Municipality, Mata Estrela Private Nature Reserve. Gameleira trail, 25. IV.2005, dead wood, *A.C.C. Bezerra 45132* (holotype UFP!). Fig. 1-2

Sporocarpi aggregati, sessili, 0.3–0.4 mm ex toto alt.; sporotheca discoidea, cremeis, peridio eius triplici, medio quidem coriaceo, calcareo; columella proeminentae, globosis, alba, calcarea; capillitio presis vel peridio interno; sporis 10.5–13.0 μm diam., verrucosis.

Sporocarps sessile, densely aggregated, bright yellowish-brown, hemispheric-depressed to discoid, 0.4–0.8 × 0.3–0.5 mm diam., 0.3–0.4 mm alt., slightly umbilicated above. Hypothallus membranous, bright and continuous, dehiscence irregular. Peridium triple, the outer layer yellow, shining, cartilaginous, dehiscence irregular, the middle layer calcareous, white, thick, dehiscing simultaneously with the outer layer to which it closely adheres, the inner layer yellow, membranous. Collumela subglobose, 1/3–1/4 of the sporotheca, white, calcareous. Capillitium abundant, with threads radiating from the inner layer of the peridium, violet brown, with hyaline extremities and short dilatations. Spore-mass dark brown. Spore dark to yellowish brown by transmitted light, globose to subglobose, 10.5–13.0 μm diam.

The specific epithet is in reference to collumela color.

The new species differs from *Diderma lohogadense*. for not having circumscissile dehiscence and spinulose spores (Mishra & Ranade 1979); from *D. nigrum* for not having brownish to black sporotheca and frequently lacking columella; from *D. subasteroides*, *D. petalloides* and *D. stellulum* for not having a stalk and the characteristic dehiscence, which gives the name of the species (Farr 1971; Buyck 1983); from *D. peyerimhoffii* for not having a clavate columella from which the dark threads of the capillitium irradiate, globose to fusiform expansions and spinulate spores; from *D. maculatum* (species described for Venezuela) for not having whitish peridium, with faint brown spots and the outer layer membranous, very fragile (Buyck 1984); and from *D. yucatanensis*, described for Ecuador (Lado *et al.* 2003), for not having stalked sporangia, capillitium threads attached to beige columella and spores less than 10 mm diam.

Key to sessile *Diderma* species with triple peridium

1. Subglobose on a narrow base, lower part persistent as a cup; dehiscence capillitium almost black, radiating from the columella, rarely anastomosed, with globose to fusiform expansions .... *D. peyerimhoffii*

1'. Hemispheric-depressed, discoid, circular to elliptic in outline, seated on a broad base; dehiscence irregular; capillitium filiform, threads dark brown sometimes with hyaline extremities not radiating from the columella, anastomosed, without expansions 2

 2. Sporangium whitish, with faint brown spots, spores 9.7–10 μm diam. .... *D. maculatum*

 2'. Sporangium yellowish brown or dark brown to black, spores 10–14 μm diam. 3

  3. Sporangium dark brown to black, 1–2 mm diam., dehiscence stellate; collumela often absent, or reduced to a calcareous, yellowish brown or sometimes white mound at the base of the sporotheca .... *D. nigrum*

  3. Sporangium yellowish brown, 0.4–0.8 mm diam., dehiscence irregular; collumela present, globose to hemispherical, grayish white..*D. albo-columela*

Figure 1 – *Diderma albo-columella* A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti – a. sporocarps sessile, densely aggregated; b. sporocarp slightly umbilicated above; c. collumela subglobose; d. capillitium abundant, with threads radiating from the inner layer of the peridium; e-f. capillitium and spores (*Bezerra 45132*).

Figure 2 – *Diderma albo-columella* A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti – a. sporangia open, exposing the columella; b. arrow shows the thick wall of the peridium and threads radiating from the inner layer; c. details of the triple wall: limestone; the outer layer (pe) and the middle layer calcareous (pm), thick, with the outer layer to which it closely adheres (*Bezerra 45132*).

Acknowledgments

Aline E. Nascimento, of the Núcleo de Pesquisas em Ciências Ambientais, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, for the illustrations in MEV; PhD. Jose Carmine Dianese for the Latin diagnosis; Richard Boike for correcting the English; staff of the Laboratório de Myxomycetes (LABMIX) for field and laboratory assistance; board of the Mata Estrela Reserve for support during the collection period; the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for funding; the Botany Department of the Universidade Federal de Pernambuco for physical support.

References

Buyck, B. 1983. *Diderma petaloides* Buyck, a new Myxomycete from Rwanda. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 53: 294.

Buyck, B. 1984. *Diderma maculatum* Buyck, a New Myxomycete from Venezuela. Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de National Plantentuin van België 54: 131-136.

Farr, M.L. 1971. Two undescribed Myxomycetes from Argentina. Mycologia 63: 634-639.

Hernández-Crespo, J.C & Lado, C. 2005. An on-line nomenclatural information system of Eumycetozoa. Available in: <http://www.nomen.eumycetozoa.com>. Access on 18 August 2009.

Lado, C & Basanta, D.W. 2008. A review of Neotropical Myxomycetes (1828-2008). Anales del Jardín Botánico de Madrid 65: 211–254.

Lado, C.; Estrada-Torres, A.; Stephenson, S.L.; de Basanta, D.W. & Schnittler, M. 2003. Biodiversity assessment of myxomycetes from two tropical forest reserves in Mexico. Fungal Diversity 12: 67-110.

Martin, G.W. & Alexopoulos, C.J. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 561p.

Martin, G.W.; Alexopoulos, C.J. & Farr, M.L. 1983. The genera of Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 198p.

Mishra, R.L. & Ranade, V.D. 1979. Myxomycetes of Maharashtra-II. The genus *Diderma* Pers. Patrika 14: 33-41.

Artigo recebido em 06/10/2009. Aceito para publicação em 11/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 109-114. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Notas nomenclaturais em Aspleniaceae (Polypodiopsida) ocorrentes no Brasil

Taxonomic notes in Aspleniaceae (Polypodiopsida) from Brazil

Lana da Silva Sylvestre [1]

Resumo

Como parte do estudo taxonômico das Aspleniaceae da flora brasileira, são designados nove lectótipos e propostos sete sinônimos novos. É apresentada uma combinação nova, *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre e duas mudanças de *status*, *Asplenium geraense* (C. Chr.) Sylvestre e *Asplenium trindadense* (Brade) Sylvestre. São fornecidos comentários sobre a distribuição de alguns táxons.

Palavras-chave: *Asplenium*, Neotrópico, samambaias, taxonomia, tipificação.

Abstract

As a result of taxonomic studies on Aspleniaceae from Brazil, nine lectotypes are designated and seven new synonyms are proposed. A new combination, *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre is presented. The taxonomic status of *Asplenium geraense* (C. Chr.) Sylvestre and *Asplenium trindadense* (Brade) Sylvestre was changed. Comments on distribution and occurrence of some taxa are presented.

Key words: *Asplenium*, ferns, Neotropics, taxonomy, typification.

Introdução

Aspleniaceae constitui uma família bem definida e facilmente reconhecível pela combinação dos seguintes caracteres morfológicos: soros alongados, fixados lateralmente às nervuras, e escamas clatradas. É amplamente distribuída nos trópicos e subtrópicos, sendo representada por cerca de 700 espécies (Smith *et al.* 2006), com aproximadamente 150 delas ocorrentes no continente americano (Tryon & Tryon 1982). No Brasil, são registradas 77 espécies (Sylvestre 2010), com maior diversidade em áreas de domínio da Floresta Atlântica (Sylvestre 2003).

A partir do estudo taxonômico e da análise de diversos materiais originais (Sylvestre 2001), algumas novidades taxonômicas são aqui apresentadas, tais como a re-interpretação de algumas espécies (novas sinonimizações), lectotipificações e o reconhecimento de novos *status* e/ou novas combinações para alguns táxons. O presente trabalho tem por objetivo validar estas proposições, necessárias para estabelecer os nomes corretos de espécies ocorrentes no Brasil, os quais deverão ser utilizados na publicação da lista de espécies da flora brasileira, atualmente em desenvolvimento.

Material e Métodos

O levantamento dos dados das espécies foi feito através de literatura e consulta aos herbários B, BM, HB, K, NY, P, R, RB, RBR, SP, SPF e US (siglas de acordo com Thiers 2009), além do estudo de populações no campo. O conceito aqui adotado reflete os resultados obtidos por meio de estudos filogenéticos recentemente publicados (Schneider *et. al.* 2004; Smith *et al.* 2006; Schuettpelz & Pryer 2008), os quais sugerem o reconhecimento de apenas um gênero (*Asplenium*) em Aspleniaceae.

Resultados e Discussão

1. ***Asplenium austrobrasiliense*** (Christ) Maxon, Contr. U. S. Natl. Herb.10(7): 480. 1908, *stat. nov.*
Asplenium salicifolium var. *austrobrasiliense* Christ in Wetts, Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 79(1): 29, tab. 5, fig. 1, 2; tab. 8, fig. 3, 4. 1907. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: 1886, *E.A. Goeldi s.n.* (lectótipo aqui designado, P!).

[1] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. Botânica, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 23890-000. lana@ufrrj.br Bolsista de Produtividade CNPq (Pq2), processo n° 309415/2008-0.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Santos, Serra do Cayazique, Rio Mambu, *Orten s.n.*(P!, síntipo de *A. salicifolium* var. *austrobrasiliense*).

Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo em florestas litorâneas do Espírito Santo a São Paulo, de 100 a 800 m de altitude.

2. *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre, *comb. nov. Scolopendrium balansae* Baker in Hook., Icon. Pl. p. 17, tab. 1653. 1886. *Phyllitis balansae* (Baker) C.Chr., Ind. Fil., p. 492. 1905. *Antigramma balansae* (Baker) Sylvestre & Windisch, Bradea 8(49): 331-335. 2002. Tipo: PARAGUAI. PARAGUARI: Serra de San Tomas, *B. Balansa 2885* (holótipo K!; isótipos B!, BM!, LE, MO!, NY!, P! p.p.).

O isótipo depositado em Paris apresenta inúmeras duplicatas e, em uma delas, está incluída uma fronde de *Asplenium brasiliense* Sw. (= *Antigramma brasiliensis* (Sw.) T. Moore), espécie também ocorrente no Paraguai e com muitas coleções desta mesma localidade feitas por Balansa.

3. *Asplenium bradei* Rosenst., Fedde Repert. 21: 347. 1925. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Iguape, Caiuva, VIII.1817, *A.C. Brade 7682* (lectótipo, aqui designado, RB!; isolectótipos HB!, NY!, US!).
Material examinado: BRASIL: SÃO PAULO. Iguape, Boa Vista, VIII.1918, *A.C. Brade 7683* (S, fotos US!, NY!, síntipo de *A. bradei*); Tietê, 9.X.1906, *Gerdes 19* (NY!, síntipo de *A. bradei*).

Endêmica para o Brasil, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul. Cresce sobre o solo ou em fendas de rocha na mata, de 20 a 850 m de altitude.

4. *Asplenium campos-portoi* Brade, Ann. I Reunião Sul. Amer. de Bot. 2: 5. 1938. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Maromba, 30.VI.1930, *A.C. Brade 10262* (lectótipo, aqui designado, R!; isolectótipos RB!, SP!).
Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Taquaral, 900 m, epífita, 19.V.1935, *A.C. Brade 14524* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*); Itatiaia, *P. Campos Porto s.n.* (RB 30673!, síntipo de *A. campos-portoi*); Itatiaia, Três Picos, 19.VIII.1933, *A.C. Brade 12602* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*). SÃO PAULO: Bananal do Sertão do Rio Vermelho, 1000 m, 21.V.1936, *A.C. Brade 15201* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*).

Endêmica para o Brasil, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Cresce no solo ou raramente como epífita na mata úmida, em regiões de florestas ombrófilas densas montanas e alto-montanas.

5. *Asplenium castaneum* Schltdl. *et* Cham, Linnaea 5:611.1830. Tipo: MÉXICO. VERACRUZ: Mt. Orizaba, *C.J.W. Schiede et F. Deppe 768* (holótipo HAL; isótipo B!, fragmento NY!). *Asplenium trichomanes* var. *brasiliensis* Fée, Cryp. Vasc. Brésil 2:45.1873. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Pico de Itatiaia, 6.VI.1871, *A.F.M. Glaziou 5308* (holótipo P!; isótipo US!), *syn. nov.*
Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Pedra do Echo, III.1937, *A.C. Brade 15500* (RB); Itatiaia, 6.VI.1871, *A.F.M. Glaziou 5309* (P); Parque Nacional de Itatiaia, VII.1956, *H. Monteiro s.n.* (RBR 4178).

Asplenium castaneum é uma espécie de ampla distribuição nas regiões elevadas do continente americano, do México à Argentina, ocorrendo nos Andes na faixa de 2.400 a 4.700m de altitude. Os espécimes brasileiros são restritos a Serra da Mantiqueira, na região do Planalto de Itatiaia, a 2.400m. Estes materiais foram identificados por Brade como *A. trichomanes* L. (Brade 1956) e, em alguns espécimes, este autor adotou o epíteto "*mantiqueirense*" (*Brade 15500*, RB), mas o binômio não foi publicado. O material tipo de A. *trichomanes* var. *brasiliensis*, bem como o material complementar analisado, enquadra-se na circunscrição de *A. castaneum*, especialmente pela raque de coloração castanha, margens das pinas crenadas e pela ocorrência de 1-3 pares de soros em ambos os lados das pinas.

6. *Asplenium cruegeri* Hieron., Hedwigia 60: 254. 1918. Tipo: TRINIDAD-TOBAGO: 18.I.1852, *H. Crueger 44* (lectótipo, aqui designado, B!).
Material examinado: GUIANA. Coletor desconhecido (*sammler unbekannt*) *74* (B!, síntipo de *A. cruegeri*).

Originalmente, Hieronymus indicou três síntipos para *A. cruegeri*. O terceiro material (*Fendler 35*) trata-se de um espécime muito menor quando comparado aos demais, além de diferir em outros caracteres, tais como na forma das pinas basais e, especialmente, no ápice da lâmina, tornando-o muito semelhante a exemplares jovens de *A. otites* Link. Por esse motivo, o espécime *Crueger 44* foi eleito como lectótipo, pois melhor representa o táxon e tem coletor claramente definido.

Espécimes do Brasil e da Guiana analisados durante este trabalho conferem exatamente com o lectótipo aqui estabelecido. Smith (1995) cita a ocorrência de *Asplenium claussenii* Hieron. para a região da Guiana Venezuelana. Entretanto, com base na ilustração apresentada, o material provavelmente pertence a *A. cruegeri*.

Cresce no solo ou sobre rochas junto a fontes úmidas, geralmente associada às campinaranas, ou em ambientes florestais abertos, de 100 m a 250 m de altitude. Os registros no território brasileiro são restritos ao estado do Pará.

7. ***Asplenium flabellulatum*** Kunze, Linnaea 9: 71. 1834, non Klotzsch, 1847 nec Mettenius, 1859. Tipo: PERU. PAMPAYACO: VII.1829, *E.F. Poeppig 1145* (holótipo LE; isótipos B, foto em US!; W, foto em BM!).

Asplenium flabellulatum Kunze var. *partitum* Klotzsch, Linnaea 20: 357. 1847. *Asplenium radicans* var. *partitum* (Klotzsch) Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 34: 464. 1904. *Asplenium partitum* (Klotzsch) C. Chr., Ind. Fil. p. 125. 1905. *syn. nov.* Tipo: VENEZUELA. CARACAS: *C.F. Otto 651* (lectótipo B, designado por Morton & Lellinger 1966, foto US!).

Asplenium paraguariense Hieron., Hedw. 60: 261. 1919. Tipo: PARAGUAI. PARAGUARÍ: Cordilheira de Mobastobi, V.1881, *B. Balansa 2891* (holótipo P!; isótipo B!). *syn. nov.*

Espécie pertencente ao grupo de *Asplenium radicans* L., caracterizado por apresentar raque esclerificada e prolífera. *Asplenium flabellulatum* refere-se às formas bipinadas, cujas pínulas basais possuem dois a três segmentos flabeliformes no lado acroscópico, caracteres compartilhados com os materiais tipo de *A. flabellulatum* var. *partitum* e *A. paraguariense*. Ocorre do México ao Paraguai. No Brasil, distribui-se preferencialmente nas florestas estacionais dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

8. ***Asplenium gastonis*** Fée, Crypt. Vasc. Brésil 1: 70, tab. 19, fig. 2. 1869. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, S. Luis, 28.IV.1868, *A.F.M. Glaziou 1773* (P!, lectótipo designado por Cremers & Viane 2008).

Asplenium divergens Mett. ex Baker *in* Mart., Fl. bras. 1(2): 445. 1870. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, *W.J. Burchell 2374* (lectótipo, aqui designado, B!; isolectótipo K!), *syn. nov.*

Asplenium auritum var. *diversifolia* Rosenst., Hedwigia 46: 104. 1906. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: Lages, 1906, *C. Spannagel 361* (holótipo B!; isótipos LE, NY!, P!, US!), *syn. nov.*
Material examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Sem localidade específica, *Mors 40* (P!, síntipo de *A. gastonis*). SÃO PAULO: Praia D'Alegre, *Burchell 4671* (B!, K!, síntipo de *A. divergens*).

Esta espécie caracteriza-se por apresentar raízes tomentoso-ferrugíneas, frondes pendentes, lanceoladas, membranáceas, dimorfas, pinas longo atenuadas e pínulas nitidamente peciololuladas até quase o ápice da pina, inclusive na porção distal da lâmina. Muitos espécimes oriundos do Brasil e Paraguai têm sido identificados como *Asplenium cuspidatum* Lam., mas esta espécie difere por apresentar a lâmina coriácea, pinas pinatífidas, com algumas pínulas livres, peciololuladas, apenas na pina basal (holótipo: *Jussieu s.n.*, P-Heb. Lamark!).

Asplenium auritum, outra espécie semelhante, difere de *A. gastonis* pelo hábito ereto, pela lâmina coriácea, pelas nervuras imersas e por apresentar lâmina pinada a pinado-pinatífida. Ocasionalmente, as pinas basais apresentam pínulas nitidamente peciololuladas, mas esta segmentação não se estende além das pinas medianas, que se apresentam, no máximo, pinatífidas.

Todos os exemplares examinados, identificados previamente como *Asplenium auritum* var. *diversifolia* Rosenst., são representados por indivíduos de frondes jovens que mostram segmentos filiformes. Muitos exemplares jovens de *A. gastonis* e *A. auritum*, bem como de outras espécies desse gênero, podem, frequente ou mais raramente, apresentar frondes com segmentos estreitos no início do seu desenvolvimento.

Asplenium gastonis tem como seu limite setentrional o Paraguai, sendo especialmente abundante nas matas da bacia da Prata.

9. ***Asplenium geraense*** (C. Chr.) Sylvestre, *stat. nov.*
Asplenium serra Langsd. & Fisch. var. *geraense* C. Chr., Bot. Tidsskr. 25(1): 80. 1902. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Caldas, 1000 m, *in fissulis rupium*, 30.X.1875, *C. Mosen 2119* (lectótipo, aqui designado, P!; isolectótipos K!, R!, US!).

O lectótipo foi escolhido por possuir os caracteres diagnósticos da espécie citados no protólogo e pelo fato dos demais remanescentes do síntipo original não terem sido localizados nos herbários consultados. É uma espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados da Bahia e Minas Gerais. A espécie habita áreas protegidas na base de rochedos, crescendo em sedimentos acumulados entre rochas, geralmente associada a espécies de Velloziaceae, em regiões de campos rupestres. Pode ser encontrada também em rochedos ou no solo das matas ciliares.

10. ***Asplenium pseudonitidum*** Raddi, Pl. Bras. Nov. Gen. 1: 39, tab. 55. 1825. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Invenitur in declivitate montis nuncupati o Frade, *G. Raddi s.n.* (holótipo PI).

Asplenium ovalescens Fée, Crypt. Vasc. Brés. 1: 72, tab. 18, fig. 2. 1869. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, 8.IX.1868, *A.F.M. Glaziou 2814* (lectótipo P!, designado por Cremer & Viane 2008; isolectótipos B!, K!), *syn. nov.*

Asplenium tamandarei Rosenst., Hedwigia 56: 363. 1915. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra de Itatiaia, in rupibum fissuris, 4-10.VI.1913, *F. Tamandaré Toledo Jr. et A.C. Brade 6453* (holótipo S, foto BM!; isótipos SP!, SPF!), *syn. nov.*

Asplenium pseudonitidum caracteriza-se pela lâmina bipinada, raque e pecíolos castanhos, esclerificados, e segmentos das pínulas arredondados, obtusos. O tipo de *A. ovalescens* apresenta as mesmas características de *A. pseudonitidum*, mas a forma geral das pínulas varia de deltóide a ovado. O tipo de *A. tamandarei*, ao contrário, evidencia pínulas bem menores quando comparadas a *A. pseudonitidum*. Entretanto, após observação dos espécimes no campo (Parque Nacional de Itatiaia), evidenciou-se que tais formas eram encontradas em exemplares jovens e férteis de *A. pseudonitidum* que, após a formação destas frondes, emitia as frondes típicas da espécie.

Espécie endêmica do território brasileiro, ocorrendo continuamente de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. É semelhante à *Asplenium lindeni* Hook., da Colômbia, da qual difere por apresentar lâmina mais membranácea, pinas com margem serreada e ápice agudo, soros curtos e pouco numerosos e ausência de raque prolífera. Ganem *et al.* (2007) consideram *A. lindeni* sinônimo de *A. pseudonitidum*, o que não concordamos pelos caracteres expostos acima e pela distribuição geográfica disjunta. Pichi-Sermolli & Bizzarri (2005) consideram que *A. pseudonitidum* tenha ocorrência restrita ao território brasileiro.

11. ***Asplenium sellowianum*** (Hieron.) Hieron., Hedwigia 60: 222. 1918, *stat. nov. Asplenium lunulatum* var. *sellowianum* Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 22: 377. 1896. *Asplenium ulbrichtii* var. *sellowianum* (Hieron.) Osten et Herter, Pl. Uruguayenses, Pter. p. 25. 1924. Tipo: URUGUAI: Montevideo, *F.Sellow 483* (lectótipo, aqui designado, B!).

Asplenium sellowianum C. Presl, Tent. Pterid. p. 107. 1836, *nom. nud.*

Material examinado: URUGUAI. IV.1876, *J. Arechavaleta 403* (B!, síntipo de *A. lunulatum* var. *sellowianum*). ARGENTINA. ENTRERIOS: Concepción del Uruguai, 2.V.1880, *G. Nierderlein 239* (B!, síntipo de *A. lunulatum* var. *sellowianum*).

Caracteriza-se por apresentar pinas retangulares, obtusas, margens crenadas, pinas basais reduzidas, auriculiformes, e lâmina com ápice prolífero, com a gema localizada no ponto de inserção das pinas terminais. Espécies semelhantes são *Asplenium ulbrichtii* e *A. claussenii* Hieron. Da primeira, difere por apresentar tamanho maior, lâmina menos membranácea e pinas com bordos crenados. De *A. claussenii* difere pelo ápice da lâmina prolífero e pelas pinas basais auriculiformes.

12. ***Asplenium trindadense*** (Brade) Sylvestre, *stat. nov. Asplenium praemorsum* Sw. var. *trindadense* Brade, Arch. Inst. Biol. Veg. 3(1): 3. 1936. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Ilha de Trindade, 14.I.1917, *P. Campos Porto 584* (holótipo RB!).

Asplenium praemorsum Sw. var. *artemisiaefolium* Brade, Bradea 1(1): 5, tab. 2. 1969. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Ilha de Trindade, Pico Desejado, 600 m, 13.XI.1965, *J. Becker 806* (holótipo HB!; isótipos R!, US!), *syn. nov.*

Brasil, endêmica para a Ilha de Trindade, a cerca de 1.000 km do litoral do estado do Espírito Santo. Os exemplares desta espécie apresentam tamanhos variados e caracteres xerofíticos acentuados. A lâmina foliar é coriácea os pecíolos são negros, com diâmetros que podem alcançar até 4 mm de espessura, diferindo substancialmente dos espécimes de *Asplenium praemorsum* ocorrentes no continente americano. Alves (1998), através da análise no campo das populações ocorrentes na Ilha de Trindade, afirmou que a variação na morfologia destas plantas é muito grande e que isto se deve, provavelmente, a uma variação do conteúdo de nutrientes disponíveis no solo. O material-tipo de *A. praemorsum* var. *artemisiaefolium* representa um espécime que se enquadra na variação morfológica encontrada na população de *A. trindadense*, sendo essa variedade considerada, portanto, sinônimo desta espécie. *A. trindadense* é semelhante a *A. aethiopicum* (Burm. f.) Bechrer, espécie do Velho Mundo, que é diferenciada por apresentar caule reptante. A ocorrência de *A. aethiopicum* na Àfrica, de *A. trindadense* na ilha oceânica no Atlântico Sul e de *A. praemorsum*

no Neotrópico, pode configurar um exemplo de espécies irmãs que sofreram especiação através de dispersão a longa distância, conforme já discutido para outras espécies por Moran & Smith (2001).

13. *Asplenium ulbrichtii* Rosenst., Hedwigia 43: 220. 1904. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Toledo, entre musgos nas pedras do arroio, *Ulbricht 8* (holótipo S; isótipo NY!).

Asplenium ulbrichtii var. *major* ("maius") Rosenst., Hedwigia 46: 99. 1906. Tipo: BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Passo Mangueira, *C. Jûrgens et A. Stier 66* (lectótipo, aqui designado, S!; isolectótipo NY!), *syn. nov.*

Asplenium ulbrichtii var. *serrato-dentatum* Rosenst., Hedwigia 46: 99. 1906. Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Santa Cruz, Fazenda (Hortícola) Mangueira, *Jûrgens et Stier 661* (holótipo S; isótipo possivelmente em P), *syn. nov.*

Material examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Lages, *C. Spannagel 147* (NY!, US!, isosíntipos de *A. ulbrichtii* var. *major*).

Espécie similar a *Asplenium sellowianum*, da qual difere pelo tamanho menor das frondes, que não ultrapassam a 13 cm de comprimento (em *A. sellowianum* podem atingir até 30 cm), pelas pinas mais curtas (0,5–1 cm compr. em *A. ulbrichtii* e 1,3–1,7 cm compr. em *A. sellowianum*), desiguais por cerca da metade de seu comprimento, pelas pinas finamente membranáceas e pelos bordos serrados a denteados. As variedades descritas baseavam-se na forma das margens das pinas, um caráter extremamente variável nesta espécie, não justificando a manutenção destas categorias.

14. *Asplenium wacketii* Rosenst., Hedwigia 46: 102.1907. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Rio Grande, ad terram in silvis primaevis, *M. Wacket 108* (lectótipo, aqui designado, P!; isolectótipo NY!).

Asplenium scandicinum var. *gardnerianum* Baker *in* Mart., Fl. bras. 1(2): 447. 1870. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, Serra da Onça, 27.IV.1868, *A.F.M. Glaziou 2338* (lectótipo, aqui designado, P!).

Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, 8.IX.1868, *A.F.M. Glaziou 2813* (P!, síntipo de *A. scandicinum* var. *gardnerianum*); *G. Gardner 177b* (B!, síntipo de *A. scandicinum* var. *gardnerianum*, K!, isosíntipo). SÃO PAULO: Rio Grande, *Wacket 150* (P!, síntipo de *A. wacketii*; US! isosíntipo).

A escolha do lectótipo de *A. wacketii* (*Wacket 108*) foi baseada na informação constante na obra original, caracterizando a lâmina foliar como "deltóideo-lanceolada". O material escolhido é o que representa melhor este aspecto, presente na grande maioria dos espécimes estudados.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários citados o empréstimo do material ou a hospitalidade quando em visita às suas coleções. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) o auxílio financeiro concedido na ocasião da visita às coleções no exterior. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq a Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida.

Referências

Alves, R.J.V. 1998. Ilha de Trindade e Arquipélago de Martim Vaz – um ensaio geobotânico. Serviço de Documentação da Marinha, Niterói. 143p.

Cremers, G. & Viane, R.L.L. 2008. Lectotypications of some American *Asplenium* taxa (Aspleniaceae) Pteridophyta. Systematic and Geography of Plants 78: 217-229.

Ganem, M.A.; Giudice, G.E.; Luna, M.L. & Sota, E.R. de la. 2007. Revisión del grupo "*Asplenium squamosum*" (Aspleniaceae) en América. Candollea 62: 149-156.

Moran, R.C. & Smith, A.R. 2001. Phytogeographic relationships between Neotropical and African-Madagascan pteridophytes. Brittonia 53: 304-351.

Morton, C.V. & Lellinger, D.B. 1966. The Polypodiaceae subfamily Asplenioideae in Venezuela. Memoirs of the New York Botanical Garden 15:1-49.

Pichi-Sermolli, R.E.G. & Bizzarri, M.P. 2005. A revision of Raddi's pteridological collection from Brazil (1817-1818). Webbia 60: 1-393.

Schneider, H.; Russell, S.J.; Cox, C.J.; Bakker, F.; Henderson, S.; Rumsey, F; Barrett, J.; Gibby, M. & Vogel, J.C. 2004. Chloroplast phylogeny of Asplenioid Ferns based on *rbcL* and *trnL-F* spacer sequences (Polypodiidae, Aspleniaceae) and its implications for Biogeography. Systematic Botany 29: 260-274.

Schuettpelz, E. & Pryer, K.M. 2008. Fern phylogeny. *In*: Ranker, T.A. & Haulfler, C.H. The biology and evolution of Ferns and Lycophytes. Cambridge University Press, London. Pp. 395-416.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpeltz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Smith, A.R. 1995. Aspleniaceae. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Pp. 12-22.

Sylvestre, L.S. 2001. Revisão taxonômica das espécies da família Aspleniaceae ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 575p.

Sylvestre, L.S. 2010. Aspleniaceae. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB090671>.

Sylvestre, L.S. & Windisch, P.G. 2003. Diversity and distribution patterns of Aspleniaceae in Brazil. *In*: Chandra, S. & Srivastava, M. (eds.). Pteridology in the new Millenium. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp. 107-120.

Thiers, B. [continuously updated]. *Index Herboriorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg. org/ih/>. Acesso em setembro 2009.

Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. Ferns and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Verlag, New York. 857p.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 29/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 115-117. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Taxonomic notes on *Pleiochiton* (Melastomataceae - Miconieae)

Notas taxonômicas em Pleiochiton *(Melastomataceae; Miconieae)*

Marcelo Reginato[1,3], *Renato Goldenberg*[1] & *José Fernando A. Baumgratz*[2]

Abstract

Here we propose lectotypification for *Melastoma coccinea* and *Pleiochiton glaziovianum*, neotypification for *Clidemia suffruticosa*, new combinations for *C. blepharodes* and *C. parasitica* into *Pleiochiton*, and the synonymization of *C. suffruticosa* under *P. blepharodes*.

Key words: Atlantic Forest, *Clidemia blepharodes*, *Clidemia parasitica*, *Clidemia suffruticosa*, nomenclature, taxonomy.

Resumo

Neste trabalho são propostas lectotipificações para *Melastoma coccinea* e *Pleiochiton glaziovianum*, a neotipificação de *Clidemia suffruticosa*, novas combinações de *C. blepharodes* e *C. parasitica* em *Pleiochiton* e a sinonimização de *C. suffruticosa* sob *P. blepharodes*.

Palavras-chave: taxonomia, *Clidemia blepharodes*, *Clidemia suffruticosa*, *Clidemia parasitica*, Mata Atlântica, nomenclatura.

Introduction

Pleiochiton Naudin ex A.Gray belongs to the tribe Miconieae (Melastomataceae), which has nine endemic species to the Atlantic Forest. A brief revision of this genus has been published by Cogniaux (1891), in a monograph for the whole family. Afterwards, the genus has been treated only in a few regional floras (Wurdack 1962; Chiea 1990; Goldenberg *et al.* 2005; Reginato *et al.* 2009b). Recent anatomical and phylogenetic studies based on morphological and molecular data suggest that the genus can be regarded as monophyletic if a couple of species from *Clidemia* D.Don (*C. blepharodes* DC. and *C. parasitica* Triana) are included (Reginato *et al.* 2009a, 2010). Although *Pleiochiton* is resolved as monophyletic, it is immersed in a large clade mainly composed of species of *Leandra* Raddi (Reginato *et al.* 2010). Nevertheless, the monophyletic status of the large genera in the tribe (*Miconia* Ruiz & Pav., *Clidemia* and *Leandra*) is unclear, since these are very diverse and the results from molecular work are still incomplete due to insufficient molecular and taxonomic sampling (Michelangeli *et al.* 2004; Martin *et al.* 2008; Goldenberg *et al.* 2008).

There is a consensus within recent phylogenetic works on the tribe that generic realignments will be unavoidable in the future. Nonetheless, an additional benefit of transferring *Clidemia blepharodes* and *C. parasitica* to *Pleiochiton* now is that these species would be appropriately placed in *Pleiochiton*, even if the taxonomic status of the genus is changed in the future. On the other hand, a monograph containing all species of the *Pleiochiton* clade will be prepared (Reginato *et al.* in prep.). In this paper we provide two lectotypifications, one neotypification and a new synonym, and also the transferences in order to keep *Pleiochiton* monophyletic.

Material and Methods

This study is based on survey of the literature, herbarium material and high resolution images of types from the herbaria B, BR, C, K, M, NY, P, and PI.

[1]Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, C.P. 19031, Curitiba, PR, 81531-970, Brazil.
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
[3]Author for correspondence: reginatobio@yahoo.com.br

Results and Discussion

1. *Pleiochiton blepharodes* (DC.) Reginato, R.Goldenb. & Baumgratz, *comb. nov. Clidemia blepharodes* DC., Prodr. 3: 158. 1828. *Staphidium blepharodes* (DC.) Wawra, Bot. Ergebn. 21, tab. 38. 1866. *Melastoma blepharodes* Mart. *ex* DC., Prodr. 3: 158. 1828, *pro syn.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: *In sylvis Brasiliae prope Bananal et alibi, Provinciae Sebastianopolitana et S. Pauli, Martius s.n.* (holotype M!).

Melastoma bananalis Schrank *ex* DC., Prodr. 3: 158. 1828, *pro syn.*

Leandra punicea Raddi, Melast. bras.: 48, tab. II, fig. 3. 1828 (= Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Modena 20(1): 156, tab. II, fig. 3. 1829). Type: BRAZIL. Rio de Janeiro: "specie rarissima ritrovata sulle montagne d'Estrella", *Raddi s.n.* (holotype PI!), *syn. nov.*

Melastoma coccinea Vell., Fl. Flum. Text p. 174. 1829, Ic. 4, tab. 136. 1831. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: illustrated in Fl. Flum., 4, tab. 136 (Lectotype, designated here) *nom. illegit.*, *non Melastoma coccinea* Rich., Act. Soc. Hist. Nat. Par. 1: 109, 1792 (*Charianthus alpinus* (Sw.) R.A. Howard), *nec Melastoma coccinea* Vahl, Eclog. Am. 1: 48. 1796-1807 (*Charianthus purpureus* D.Don, fide Penneys & Judd 2005), *syn. nov.*

Clidemia scandens Gardner *in* Hook., Lond. Journ. Bot. 2: 346. 1843. Type: BRAZIL. *Gardner 392* (holotype K!; isotype NY!), *syn. nov.*

Adelobotrys lindeni Naudin, Belg. Hort. 15: 98. 1865, *syn. nov.* (fide Cogniaux 1891).

Clidemia suffruticosa Triana, Trans. Linn. Soc. London 28: 135. 1871. Type: without locality and date, *Sellow 1677* (holotype B, destroyed). Neotype: BRAZIL. SÃO PAULO: Santo André, Alto da Serra, 4 Mar 1918, *Hoehne 1601* (NY!, designated here), *syn. nov.*

The similarity between epiphytic *Clidemia* from eastern Brazil and species of *Pleiochiton* has been mentioned before (Wurdack 1962; Goldenberg *et al.* 2005). The transfer of *C. blepharodes* and *C. parasitica* into *Pleiochiton* is supported by recent anatomical and phylogenetic studies, since the status of *Pleiochiton* as a monophyletic group can only persist if the epiphytic species of *Clidemia* are included in this group (Reginato *et al.* 2009a, 2010). It is clear that *C. blepharodes*, *C. parasitica* and all species of *Pleiochiton* share molecular and morphological synapomorphies (epiphytic habit, succulent roots) and clearly belong to a high supported monophyletic group.

Cogniaux (1886-1888) placed all three epiphytic species close to each other in the key of *Clidemia* in section *Staphidium*. He distinguished *C. suffruticosa* from *C. blepharodes* based on the glandulose-hirsute indument, leaves setulose on both surfaces, with acute apex and conspicuous transversal veins, while the latter has been described as having glabrous stems and leaves sparsely setose on both surfaces, acuminate leaves and inconspicuous transversal veins. Among the collections analyzed during the studies on *Pleiochiton* (Reginato 2008), only *Hoehne 1601* (NY) and *Hoehne s.n.* (SP 3605, SPF 72028) approaches the type of *C. suffruticosa*, in so far what is possible to observe in the picture of the type. The original specimen was destroyed in Berlin. The former was chosen here as the neotype.

Pleiochiton blepharodes is the most widespread species of the genus, and its distribution overlaps the distribution of all remaining species. It also presents more morphological variability than the other species (Reginato 2008). Regarding the diagnostic characters described by Cogniaux (1886-1888), the leaf apex in *P. blepharodes* ranges from shortly to clearly acuminate and often acute in broader leaves, and the conspicuousness of the transversal veins also varies, being less visible in thicker leaves. Since the morphological descriptions and the analysis of the type did not show any diagnostic character distinguishing both species, *C. suffruticosa* is synonymized here under *P. blepharodes*.

The other synonyms (*Melastoma coccinea*, *Clidemia scandens*, *Adelobotrys lindeni* and *Leandra punicea*) previously suggested for *C. blepharodes* by Cogniaux (1891), are also accepted here. For detailed information about *L. punicea* see Goldenberg & Baldini (2002).

2. *Pleiochiton glazioviänum* Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 426. 1888. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: "Habitat in prov. Rio de Janeiro", *Glaziou 2998* (Lectotype BR, high resolution image in UPCB!, designated here; duplicates C!, P!).

Pleiochiton glaziovianum was described based on two syntypes. The first one was chosen here as the lectotype (*Glaziou 2998*). The second one (*Miers s.n.*) clearly belongs to *P. roseum*, a species described by the same author a few years later based on another specimen (Cogniaux 1891).

3. *Pleiochiton parasiticum* (Triana) Reginato, R.Goldenb. & Baumgratz, *comb. nov. Clidemia parasitica* Triana, Trans. Linn. Soc. London 28: 135. 1871. Type: BRAZIL. "In Brasiliae", *Herb. Imp. Vind. 1169* (holotype K; isotype NY!).

This new combination is justified for the same reasons shown for *Pleiochiton blepharodes* (see above).

Acknowledgments

The authors thank Jefferson Prado and Daniela Zappi for reviewing the article, the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Research Brazilian Council), for providing the Master's grant for the first author, and Bolsa de Produtividade em Pesquisa for the second and third authors.

References

Cogniaux, A. 1886-1888. Melastomaceae. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Monachii, Lipsiae. Vol. 14. Pp. 1-656.

Cogniaux, A. 1891. Melastomaceae. *In:* De Candolle, A. & De Candolle, C. (ed.). *Monographiae phanerogamarum*. G. Masson, Paris. Vol. 7. 1256p.

Chiea, S.C. 1990. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontas do Ipiranga (São Paulo, Brasil) – Melastomataceae. Hoehnea 17: 127-151.

Goldenberg, R. & Baldini, R.R. 2002. Melastomataceae Raddianae: a study of G. Raddi's Melastomataceae types housed in the herbaria of Pisa (PI) and Firenze (FI). Taxon 51: 739-746.

Goldenberg, R.; Souza, C.M.F. & Dequech, H.B. 2005. *Clidemia*, *Ossaea* e *Pleiochiton* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 32: 453-466.

Goldenberg, R.; Penneys, D.S.; Almeda, F.; Judd, W.S. & Michelangeli, F.A. 2008. Phylogeny of *Miconia* (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse neotropical genus. International Journal of Plant Sciences 24: 315-327.

Martin, C.V.; Little, D.P.; Goldenberg, R. & Michelangeli, F.A. 2008. A phylogenetic evaluation of *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae): a polyphyletic genus where the seeds tell the story, not the petals. Cladistics 24: 315-327.

Michelangeli, F.A.; Penneys, D.S.; Giza, J.; Soltis, D.; Hils, M.H. & Skean, J.D. 2004. A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on nrITS sequence data and its implications on inflorescence position. Taxon 53: 279-290.

Penneys, D.S. & Judd, W.S. 2005. A systematic revision and cladistic analysis of *Charianthus* (Melastomataceae) using morphological and molecular characters. Systematic Botany 30: 559-584.

Reginato, M. 2008. O gênero *Pleiochiton* Naudin ex A.Gray: anatomia, filogenia e taxonomia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 165p.

Reginato, M.; Boeger, M.R.T. & Goldenberg, R. 2009a. Comparative anatomy of the vegetative organs in *Pleiochiton* A.Gray (Melastomataceae), with emphasis on adaptations to epiphytism. Flora 204: 782-790.

Reginato, M.; Goldenberg, R. & Martins, A.B. 2009b. *Pleiochiton* Naudin *ex* A.Gray. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M. & Martins, S.E.(ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 6. São Paulo. Pp. 116-118.

Reginato, M.; Michelangeli, F.A. & Goldenberg, R. 2010. Phylogeny of *Pleiochiton* A.Gray (Melastomataceae, Miconieae): Total evidence. Botanical Journal of the Linnean Society 162: 423-434.

Wurdack, J.J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. Sellowia 14: 109-217.

Artigo recebido em 10/10/2009. Aceito para publicação em 18/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 119-121. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nuevas combinaciones y nuevos sinónimos en especies de Brasil de *Diodia s. lat.* (Spermacoceae – Rubiaceae)

New combinations and synonyms in species of Diodia s. lat. *(Spermacoceae – Rubiaceae) from Brazil*

Elsa L. Cabral[1,2] *& Andrea A. Cabaña Fader*[1]

Resumen

Durante la actualización de la lista de especies de la tribu Spermacoceae (Rubiaceae) de Brasil se realizaron algunas consideraciones nomenclaturales para cinco nombres publicados de *Diodia*. Se presentan dos nuevas combinaciones: *Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader y *Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza. Se incluye a *Diodia barbeyana* como nuevo sinónimo de *Diodella gardneri*, se cita a *Diodia microcarpa* como nuevo sinónimo de *Borreria palustris* y a *D. appariciana* como nuevo sinónimo de *Borreria multiflora*.

Palabras clave: Flora do Brasil, taxonomía, *Diodella*, *Mitracarpus*.

Abstract

While updating the list of species of the tribe Spermacoceae (Rubiaceae) from Brazil, the nomenclature of five published *Diodia* names was examined. We present two new combinations *Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader and *Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza. *Diodia barbeyana* is included as new synonym of *D. gardneri*, *Diodia microcarpa* is cited as new synonym of *Borreria palustris*, and *D. appariciana* as a new synonym of *Borreria multiflora*.

Kew words: Brazilian flora, taxonomy, *Diodella*, *Mitracarpus*.

Introducción

Diodia L. es un género americano perteneciente a la tribu Spermacoceae. Fue descrito por Linneaeus (1753) sobre *D. virginiana*, posteriormente fueron incorporadas varias especies de caracteres morfológicos diferentes a la especie tipo, razón por la cual se ha convertido por varios años en un género conflictivo de difícil interpretación. Bacigalupo & Cabral (1999) realizaron la revisión de *Diodia s. str.* y reconocieron para este género sólo a cinco especies de hábito rastrero que viven en ambientes palustres, con escasas flores axilares, de corola con tubo estrecho y largo, estilo bífido y frutos totalmente indehiscentes. Con la delimitación de este género, se segregaron a las especies que no se ajustaban al concepto de dicho género siendo reordenados en los siguientes taxones: *Diodella* Small, *Galianthe* Griseb. subg. *Ebelia* E.L. Cabral & Bacigalupo y *Borreria* G. Mey. Subg. *Dasycephala* Bacigalupo & E.L. Cabral.

Durante la actualización del listado de especies de la tribu para Brasil (Cabral & Salas 2010), se encontraron otros taxones publicados como *Diodia* que no se correspondían a la descripción del género. De la consulta de descripciones originales y el análisis de los correspondientes ejemplares tipo, se transfieren dichas especies a los siguientes taxones.

Diodia angustata Steyerm. se asimila a *Diodella* Small (*Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader) y *Diodia froesii* Sucre al género *Mitracarpus* Zucc. (*Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza). Se discute la identidad de *Diodia barbeyana* Huber, que aquí se incluye como sinónimo de *Diodella gardneri* (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral. Se proponen dos nuevos sinónimos: *Diodia microcarpa* K. Schum. *ex* Glaz. de *Borreria palustris* (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L. Cabral y a *D. appariciana* Rizzini de *B. multiflora* (DC.) Bacigalupo & E.L. Cabral.

[1] Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes, Argentina.
[2] Autor para correspondencia: ecabral@agr.unne.edu.ar, ferber@arnet.com.ar

Resultados y Discusión

Nuevas combinaciones

Diodella angustata (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña Fader, *comb. nov. Diodia angustata* Steyerm., Contrib. Sci. Los Angeles County Mus. 21: 26, fig. 13-14. 1958. Tipo: BRASIL. GOIÁS: Region of the Chapada dos Veadeiros, on grassy hillslope near canyon bottom in sandstone area 14 km, south of Veadeiros, at 14°30'S, 47°30'W, 24.IV.1956, fl., *E.Y. Dawson14672* (holotipo R!; isotipos F, LAM, US!).

Esta especie se caracteriza por ser un sufrútice erecto, de tallo simple o con ramificación distal, con pelos adpresos cinéreo-hispídulos. Hojas sésiles, 2,5–6 × 0,2–0,8 cm, linear-lanceoladas, glabras o pubérulas hacia la base, 4 o 5 pares de nervios secundarios visibles en el envés. Inflorescencia apical, pauciflora. Flores con cáliz e hipanto hispídulos, corola infundibuliforme, externamente hirsuta y glabra por dentro, excepto un anillo de pelos en el tercio inferior del tubo. Estigma capitado-bilobado.

Hasta el presente sólo se conoce el material tipo de Brasil, estado de Goiás, Chapada dos Veadeiros.

Se propone esta nueva combinación por haber observado en el ejemplar tipo los siguientes caracteres que justifican transferir *Diodia angustata* al género *Diodella*: inflorescencia en glomérulos paucifloros (*vs*. 1 o 2 flores axilares incluidas en la vaina estipular), flores con corola infundibuliforme (*vs*. flores con tubo largo y estrecho), interior de la corola con anillos de pelos cerca de la base (*vs*. pelos en los lóbulos), estigma capitado-bilobado (*vs*. estilo con ramas estigmáticas filiformes).

Mitracarpus froesii (Sucre) E.L. Cabral & E. B. Souza, *comb. nov. Diodia froesii* Sucre, Rodriguésia 38: 254, fig. 5. 1971. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: Boa Vista, Río Araçá, subafluente do Río Negro, terra firme, baixa, 24.X.1952, *R.L.Fróes & G. Addison 29062* (holotipo IAN!).

Esta especie se reconoce por ser un sufrútice con hojas de 20–80 × 4–9 mm, linear lanceoladas, glabras; glomérulos axilares numerosos. Cáliz con 4 segmentos desiguales, ciliados; corola tubulosa externamente glabra, pilosa en el ápice de los lóbulos; estambres fijos en la garganta de la corola, estigma bífido. Fruto globoso, de dehiscencia transversal, pubérulo en la mitad superior, con sépalos persistentes muy desarrollados, formando un tubo calicino notable. Semilla con depresión cuadrangular en la cara ventral

Se conoce hasta el momento solo el ejemplar tipo del Estado de Amazonas.

Esta especie se asemeja a *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. por ser un sufrútice erecto, con numerosos glomérulos axilares, pero se diferencia de la misma porque las semillas tienen la cara ventral con depresión en forma de X.

Nuevos sinónimos

Diodella gardneri (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Darwiniana 44(1): 98, fig. 1. 2006. *Diodia gardneri* K. Schum. *in* Martius, Fl. bras. 6(6): 402. 1889. *Borreria gardneri* (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Opera Bot. Belg. 7: 307. 1996. Tipo: BRASIL. CEARÁ: Habitat in collibus arenosis prope Aracay, *G. Gardner 1705* (holotipo B, destruido; isotipo BM!).

Diodia barbeyana Huber, Bull. Herb. Boissier ser. 2(1): 325. 1901. Tipo: BRASIL. CEARÁ: Fortaleza, entre os arbustos na planície ao sul da capital, 1897, *J.E. Huber 28* (holotipo RB!), *syn. nov.*

Esta especie es frecuentemente confundida en los herbarios con *Diodella radula* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete, de la cual se diferencia por el hábito escandente (*vs*. hábito decumbente a postrado), por la semilla ruminada, con surcos transversales en el borde de la cara ventral y surcos profundos que se extienden hasta el borde superior de la semilla (*vs*. semilla sin surcos en la cara ventral), sépalos de 5–6 mm long. de borde piloso y dorso glabrescente (*vs*. sépalos de 1,5–4,2 mm pubescentes).

Vive entre 600-1200 m.s.m, en la caatinga o en la transición caatinga-cerrado en el nordeste de Brasil, en los estados de Bahia, Ceará y Piauí.

Stafleu & Cowan (1983) mencionan que la colección original de J. E. Huber estaba depositada en el herbario MG, sin embargo las colecciones más antiguas de este herbario fueron llevadas por Adolfo Ducke a RB aproximadamente en la segunda década del siglo XX (Ricardo Secco, com. pers.). Recientemente se confirmó que este material efectivamente se encuentra depositado en dicho herbario RB (Rafaela Forzza, com. pers.).

Bacigalupo & Cabral (2006). mencionan que sólo se conocía el ejemplar tipo del estado de Ceará. Con el material aquí analizado se amplia el área de distribución a los estados de Bahia y Piauí.

Material adicional examinado: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, 26.IX.1965, *A.P. Duarte 9196* (RB); 11°41'34"S, 44°11'56"W, 30.II. 2005, *E.B Souza et al. 1058* (HUEFS); Umburanas, Serra do Curral Feio a beira do rio Tabuleiro, 10°21'S, 41°13'W, 12.IV.1999, *L.P. Queiroz et al.* 5427 (HUEFS). CEARÁ: Fortaleza, Cajazeiro, 1.VI.1960, *Matos 616* (RB); Av. Perimetral, praia do Futuro, 6.VI.1960, *Matos 600* (RB). PIAUÍ: Castelo do Piauí, 5°19'20"S, 41°33'09"W, 13.VI.1995, *M.S. Bona Nascimento et al. 1053* (CTES).

Borreria palustris (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Hickenia 2: 264, fig. 2. 1998. *Diodia palustris* Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 347. 1828. Tipo: BRASIL. Ad fretum St. Catharinae Brasiliae aequinoctialis, *F. Sellow s.n.* (holótipo B destruido). Neótipo: designado por Bacigalupo & Cabral (1998): BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Morro da Polícia, pr. Porto Alegre, 14. III. 1949, *B. Rambo 40486* (LIL!).

Diodia microcarpa K. Schum. *ex* Glaz., Bull. Soc. Bot. France 56 (Mém. 3d): 361. 1909. BRASIL. "Brasília", *A.F.M. Glaziou, 18283* (holótipo B destruído, foto F 867!), *syn. nov.*

Esta especie se caracteriza por presentar un hábito subpostrado con nudos radicantes, tallos tetrágonos alados con papilas retrorsas. Hojas 1,5–4 × 0,8–2 cm, elípticas u obovales con base atenuada en pseudopecíolo, impreso-nervosas. Inflorescencias tirsoides con inflorescencias parciales glomeriformes. Flores 2(–3)-partido, corola 2–3(–4)-lobada, estilo bífido o trífido. Fruto con mericarpos indehiscente y semillas surcadas en la cara ventral, alrededor del estrofíolo.

Habita en terrenos bajos, anegadizos y pantanosos. Tiene una amplia distribución en América del Sur y en Brasil vive desde Bahia a Rio Grande do Sul.

Borreria multiflora (DC.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Opera Bot. Belg. 7: 297. *Diodia multiflora* DC. Prodr. 4: 564. 1830. Tipo: BRASIL. "In Brasilia", 1828, *J.B.E. Pohl s.n.* (holotipo G-DC.!).

Diodia appariciana Rizzini, Rev. Bras. Biol. 7: 277. 1947. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Carandaí, 18.II.1946, *A.P. Duarte 532* (holotipo RB!), *syn. nov.*

Esta especie se reconoce por ser un sufrútice escandente de 1–2 m alt. con tallos tetrágonos pubescentes. Hojas de 15–55 × 5–13 mm, elípticas-oblongas o obovadas, impreso-nervosas, escábridas, coriáceas. Glomérulos terminales y 20–25 axilares. Flores e hipanto escabrosos, corola 3,5–4 mm long., estambres 4 excertos, estigma bífido. Fruto con dos mericarpos indehiscentes y semilla finamente reticulada.

Habita en terrenos bajos, arenosos. Es ampliamente distribuida en América del Sur; en Brasil vive desde Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul y San Pablo.

Agradecimientos

Agradecemos a los Dr. Ricardo Secco y Dra. Rafaela Forzza por la gentileza en respondernos a nuestras consultas, a Roberto M. Salas por sus valiosas sugerencias y a Luciano Margalho por su amabilidad al enviarnos con rapidez los fototipos.

Referencias

Bacigalupo, N.M. & Cabral, E.L. 1999. Revisión de las especies americanas del género *Diodia* (Rubiaceae-Spermacoceae). Darwiniana 37: 153-165.

Bacigalupo, N.M. &. Cabral, E.L. 2006. Nuevas combinaciones en el género *Diodella* (Rubiaceae-Spermacoceae). Darwiniana 44: 98-104.

Cabral, E. & Salas, R. 2010. *Diodella. In:* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponible en: <http://floradobrasil.jbrj. gov.br/2010/FB013931>. Acceso a mayo 2010.

Linnaeus, C. 1753. *Diodia*. Species Plantarum. 1:104 Holmiae.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1983. Taxonomic literature 2. 2nd ed. Scheltema & Holkema, Bohn, Utrecht. Pp. 353-354.

Artigo recebido em **29/10/2009**. Aceito para publicação em **27/04/2010**.

Rodriguésia 61(1): 123-125. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Notas nomenclaturais em Salacioideae (Celastraceae)

Nomenclatural notes on Salacioideae (Celastraceae)

Julio Antonio Lombardi [1]

Resumo
São propostas para Salacioideae (Celastraceae) sul-americanas quatro novas combinações: *Peritassa myrsinoides* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. nectandrifolia* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. petiolata* (A.C.Sm.) Lombardi e *Tontelea passiflora* (Vell.) Lombardi.
Palavras-chave: Brasil, Celastraceae, *Peritassa*, *Tontelea*.

Abstract
Four new combinations are proposed for the following South American Salacioideae (Celastraceae): *Peritassa myrsinoides* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. nectandrifolia* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. petiolata* (A.C.Sm.) Lombardi, and *Tontelea passiflora* (Vell.) Lombardi.
Key words: Brazil, Celastraceae, *Peritassa*, *Tontelea*.

Introdução

Reconhecida anteriormente como táxon distinto, a família Hippocrateaceae atualmente é considerada parafilética e incluída em Celastraceae como duas subfamílias: Hippocrateoideae, com 19 gêneros e ca. 100 espécies, e Salacioideae, com seis gêneros e ca. 260 espécies (Simmons 2004), com distribuição em áreas tropicais e subtropicais do mundo.

Os limites genéricos são controversos nas Hippocrateaceae, sendo reconhecidos de dois, *Salacia* L. e *Hippocratea* L. (Peyritsch 1878), a até 25 gêneros (Simmons 2004). Aqui é adotado o conceito mais recente, reconhecendo quatro gêneros para as Salacioideae neotropicais: *Cheiloclinium* Miers, *Peritassa* Miers, *Salacia* e *Tontelea* Miers (Smith 1940; Mennega 1997; Simmons 2004).

Finalizando o checklist das Celastraceae para o projeto Lista de Espécies da Flora do Brasil, faz-se necessário a proposição de novas combinações, como abordado no presente estudo.

Material e Métodos

Neste artigo é seguida a divisão genérica e em subfamílias de Simmons (2004). As conclusões foram baseadas pela análise de exsicatas, fotografias e coleções de espécimes-tipo dos herbários: A, BM, F, G, GH, K, M, MICH, NY, P, S, US, W (siglas conforme Thiers 2009).

Resultados e Discussão

Peritassa myrsinoides (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Tontelea myrsinoides* A.C.Sm., Brittonia 3: 499. 1940. *Salacia myrsinoides* (A.C.Sm.) J.F.Macbr., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13 (3A, 1): 214. 1951. Tipo: PERU. LORETO: Mishuyacu, near Iquitos, XII.1929, fl., *G. Klug 712* (holótipo NY!; isótipos F! (FNeg 68510), US!).

Peritassa nectandrifolia (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Salacia nectandrifolia* A.C.Sm., Bull. Torrey Bot. Club 66: 241. 1939. *Tontelea nectandrifolia* (A.C.Sm.) A.C.Sm., Brittonia 3: 497. 1940. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: São Paulo de Olivença, basin of creek Belem, basin of Rio Solimões, 26.X-11.XII.1936, fl., *B.A. Krukoff 8788* (holótipo NY!; isótipos BM!, F! (FNeg 40890), G!, K!, MICH!, P!, S!).

Peritassa petiolata (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Salacia petiolata* A.C.Sm., Bull. Torrey Bot. Club 66: 242. 1939. *Tontelea petiolata* (A.C.Sm.) Mennega, Novon 2: 234. 1992. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: basin of Rio Juruá, near mouth of Rio Embira (tributary of Rio Tarauaca), 30.VI.1933, fl., *B.A. Krukoff 5141* (holótipo NY!; isótipos A!, G!).

As três espécies precedentes, incluídas por Smith (1940) no gênero *Tontelea*, não apresentam

[1] UNESP – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Depto. Botânica, Av. 24-A 1515, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil. cissus@rc.unesp.br

as apomorfias do último gênero, ou seja, disco unido aos ângulos do ovário por septos e estigma 3-lobado, exceto em *T. cylindrocarpa* (A.C.Sm.) A.C.Sm., com estigma pontual.

Os discos curto-tubulares e anteras oblongas, com deiscência transversa ou transverso-apical, e conectivo inconspícuo, indicam que provavelmente são melhores posicionadas no gênero *Peritassa*, possivelmente junto ao grupo de espécies constituído por *P. calypsoides* (Cambess.) A.C.Sm., *P. glabra* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. longifolia* Lombardi, *P. mexiae* A.C.Sm. e *P. sadleri* Lombardi, que compartilham estas características.

Tontelea passiflora (Vell.) Lombardi, *comb. nov.* *Clercia passiflora* Vellozo, Fl. flumin.: 30. 1829. Lectótipo aqui designado, Fl. flumin. icon. 1, tab. 74. 1831.

Cuervea ovalifolia Miers, Trans. Linn. Soc. London 28: 371. 1872. *Tontelea ovalifolia* (Miers) A.C.Sm., Brittonia 3: 476. 1940. *Salacia ovalifolia* (Miers) J.F.Macbr., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13: 212. 1951. Tipo: COLÔMBIA. META: Villavicencio, 1851-1857, fl., *J. Triana s.n.* [*3516*] (holótipo K!; isótipos BM!, P!).

Salacia richardii Peyr. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 11(1): 148. 1878. *Tontelea richardii* (Peyr.) A.C.Sm., Brittonia 3: 478. 1940. *Tontelea ovalifolia* subsp. *richardii* (Peyr.) Görts & Mennega, Novon 2: 233. 1992. Tipo: GUIANA FRANCESA. *In sylvis ripariis Guyanna*, 1791, fl., *L.C.M. Richard s.n.* (holótipo P!; isótipo P-JU! (12034)).

Salacia fluminensis Peyr. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 11(1): 149. 1878. *Tontelea fluminensis* (Peyr.) A.C.Sm., Brittonia 3: 477. 1940. Tipo: BRASIL. Sem localidade determinada (provavelmente Rio de Janeiro ou Minas Gerais): X.1823, fl., *L. Riedel s.n.* (holótipo M!; isótipos B† (FNeg 13354), F! (FNeg 62272), GH!, K!, P!, US!, W!).

Tontelea passiflora, aqui considerada *sensu lato*, engloba espécimes com estigma de lobos inteiros, alternados com os estames, folhas grandes, predominantemente não pontuadas na face abaxial, e frutos também grandes, elipsóides e de epicarpo espesso e lenhoso.

As dificuldades para a delimitação das espécies afins, *Tontelea passiflora*, *T. fuliginea* Lombardi e *T. attenuata* Miers, levou a uma série de interpretações bastante divergentes. Görts-van Rijn e Mennega (1994) incluiram *T. fluminensis* como sinônimo de *T. ovalifolia*, enquanto Lombardi (2006) considerou *T. fluminensis* distinta de *T. ovalifolia*, baseado principalmente no número de óvulos por lóculo e na presença de verrucosidade nas inflorescências.

Reavaliando esta posição anterior, acredita-se que este grupo inclui três espécies com flores morfologicamente indistintas: *Tontelea passiflora*, *T. fuliginea* e *T. attenuata*, esta última com folhas geralmente mais estreitas, quase sempre conspicuamente pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências glabras, não verrucosas, e frutos relativamente pequenos e esferóides, de epicarpo fino a espesso; *T. fuliginea*, com folhas largas, não pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências pubérulas, não verrucosas, e frutos desconhecidos; e *T. passiflora*, com folhas também largas, muito raramente esparso-pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências glabras ou verrucosas e frutos relativamente grandes, elipsóides, mais ou menos assimétricos, e de epicarpo espesso.

O número de óvulos por lóculo, de 4–6, notado por Smith (1940) e Lombardi (2006) como uma característica que distinguiria *Tontelea fluminensis* e *T. ovalifolia*, não foi confirmado nos exemplares da bacia amazônica e América Central; no que foi possível se observar, constatou-se a presença de dois óvulos por lóculo.

Agradecimentos

O autor agradece à Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (nº 2005/00437-3) o financiamento recebido e ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, as bolsas de Produtividade em Pesquisa (nº 523026/96-0, 300220/2003-0 e 306395/2006-1), e de Apoio Técnico (nº 502506/2005-9). Também aos revisores as críticas que contribuíram para a melhoria do manuscrito, e aos curadores dos herbários mencionados os empréstimos, envio de duplicatas e hospitalidade ao autor enquanto visitando suas instituições.

Referências

Görts-van Rijn, A.R.A. & Mennega, A.M.W. 1994. Hippocrateaceae. Flora of the Guianas. Ser. A, Phanerogams. Vol. 16. Pp. 3-81.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2010 [continuamente atualizada]. Celastraceae. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>.

Lombardi, J.A. 2006. A new species of *Tontelea* from Amazonian Peru and Ecuador, and notes on the *Tontelea attenuata* species group (Celastraceae, Hippocrateoideae). Brittonia 58: 52-58.

Mennega, A.M.W. 1997. Wood anatomy of the Hippocrateoideae (Celastraceae). IAWA 18: 331-368.

Peyritsch, J. 1878. Hippocrateaceae. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.W. (ed.). *Flora brasiliensis*. Leipzig. Vol. 11, pars 1. Pp. 125-164.

Simmons, M.P. 2004. Celastraceae. *In*: Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants. Vol. 6. Berlin. Pp. 29-64.

Smith, A.C. 1940. The American species of Hippocrateaceae. Brittonia 3: 341-555.

Thiers, B. 2009 [continuamente atualizado]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 22 julho 2009.

Artigo recebido em 20/07/2009. Aceito para publicação em 05/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 127-131. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes and new combinations on *Anathallis* and *Specklinia* (Orchidaceae)

Notas nomenclaturais e novas combinações em Anathallis e Specklinia *(Orchidaceae)*

Fábio de Barros[1,3] & *Felipe Fajardo V.A. Barberena*[2]

Abstract

Even though many new combinations have been proposed for the genera *Anathallis* Barb.Rodr. and *Specklinia* Lindl., since their re-establishment in 2001, several Brazilian species bearing the characteristics of these genera were never transferred from *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. In this work 17 Brazilian species formerly attributed to *Pleurothallis* are transferred to *Anathallis* (16 species) and *Specklinia* (one species). Also, several superfluous names created from double new combinations in the genera *Anathallis* and *Specklinia* are pointed out.

Key words: nomenclature, Pleurothallidinae, *Pleurothallis*, taxonomy.

Resumo

Mesmo após o grande número de novas combinações propostas para os gêneros *Anathallis* Barb. Rodr. e *Specklinia* Lindl., desde que foram restabelecidos em 2001, algumas espécies brasileiras que possuem as características desses gêneros nunca foram transferidas do gênero *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. Neste trabalho 17 espécies brasileiras, antes atribuídas a *Pleurothallis*, são transferidas para *Anathallis* (16 espécies) e *Specklinia* (uma espécie). Além disso, alguns nomes supérfluos, decorrentes de novas combinações propostas em duplicatas nos gêneros *Anathallis* e *Specklinia*, são apontados.

Palavras-chave: nomenclatura, Pleurothallidinae, *Pleurothallis*, taxonomia.

Introduction

Since the re-establishment of *Anathallis* Barb.Rodr. by Pridgeon & Chase (2001), when the authors attributed 90 binomials to the genus, many new transfers have been proposed by other authors (Azevedo & Van den Berg 2005; Barros 2002, 2003, 2004, 2006; Barros & Pinheiro 2002; Luer 2004, 2007, 2008). Today, *Anathallis*, including *Panmorphia* Luer (Luer 2006), comprises about 115 binomials, but some species are still in need of transfer, most of them described originally as members of the collective genus *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. During the preparation of the list of orchids for the Catalogue of Brazilian Plants and some other floristic surveys, the authors have found several species of *Pleurothallis* which agree better with the circumscription of *Anathallis*, but have never been transferred.

In the same way, *Specklinia* Lindl. was re-established by Pridgeon & Chase (2001) with 86 species, and new transfers were proposed later by Barros (2004, 2005, 2006) and Luer (2004, 2007). Today there are, about 420 binomials attributed to the genus but the actual number of species in *Specklinia* is hard to estimate, since there are different interpretations on its composition. For instance, Luer (2004) transferred 361 species to *Specklinia*, most of them treated under other genera like *Arthrosia* Luer and *Panmorphia* Luer in his later work on systematics of *Specklinia* and vegetatively similar taxa (Luer 2006). A partial revision of *Specklinia* was presented by Luer (2006) which deals only with 39 species, excluding those endemic to Brazil.

In this work the authors transfer 16 species to *Anathallis* and one species to *Specklinia*, and also elucidate the correct nomenclatural status of some species previously transferred to this genus.

Material and Methods

The folowing herbaria were considered during the elaboration of this work (acronyms according to Holmgren *et al.* 1990): HB, HUEFS, RB, SP and SPF, as well as the photos of the types available on the sites of the herbaria AMES and NY (respectively

[1]Instituto de Botânica, C.P. 3005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. fbarberena@jbrj.gov.br
[3]Corresponding author: fdebarros@terra.com.br

http://asaweb.huh. harvard.edu:8080/databases/specimen_index.html, and http://sciweb.nybg.org/science2/hcol/vasc/ index.asp). The types or photos of the types examined were marked with an exclamation mark.

Lectotypes were proposed for some species when any of the elements of the protologue are available. This was impossible for species known only from the original descriptions and whose holotypes are lost.

Additional material were examined and presented when available.

Results and Discussion

The following 16 species have the characteristics of the genus *Anathallis* instead of *Pleurothallis sensu stricto*, and need to be transferred. They have a ramicaul about as long as the leaves; with an *annulus*, the lateral sepals in general are free and acute to acuminate, the lip is hinged and bears two little lateral retrorse finger-like expansions at the base, and the column is elongate with a single and ventral stigmatic cavity.

Anathallis bocainensis (Porto & Brade) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis bocainensis* Porto & Brade, Anais Reunião Sul-Amer. Bot. 3: 37. 1938(1940). Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Bananal, Serra da Bocaina, V.1936, fl., *A.C. Brade 15723* (holotype RB!).

Pleurothallis pfisteri Braem & Braas, Orchidee (Hamburg) 31: 251, figs. a-j. 1980. Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: 1979, *G. Pfister s.n.* (holotype K).

Anathallis caroli (Schltr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis caroli* Schltr., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 35: 52. 1925. Type: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Rio Pardo, Fazenda Soledade, II.1922, fl., *C. Jürgens 64* (holotype B, destroyed).

Up to now this species is known only from the type collection which was destroyed during the World War II.

Anathallis fastigiata (Luer & Toscano) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis fastigiata* Luer & Toscano, Selbyana 23: 186. 2002. *Specklinia fastigiata* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Panmorphia fastigiata* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. PARÁ: Castanhal, Rio Apeú, flowered under cultivation, 16.I.1997, *A.L.V. Toscano-de-Brito 2291* (holotype HUEFS, not found).

Although Luer & Toscano-de-Brito (2002) pointed out that the holotype was deposited at the herbarium of the State University of Feira de Santana (HUEFS) we are unable to find it there, and according to the staff of this herbarium apparently it has never been deposited there. Despite this fact the description and the illustration show that the species has the characteristics of *Anathallis*.

Anathallis funerea (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes funerea* Barb.Rodr., Vellosia, ed. 2, 1: 118. 1891. *Pleurothallis funerea* (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 567. 1896. *Specklinia funerea* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Panmorphia funerea* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 156. 2006. Type: BRAZIL. AMAZONAS: rio Yauapery, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. D, tab. 200, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.258)).

Anathallis globifera (Pabst) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis globifera* Pabst, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14: 13. 1956. Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: Ilha de Santa Catarina, Sertão da Lagoa, 6.IV.1951, fl., *J.A. Rohr 2126* (holotype HB!).

Anathallis laciniata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis laciniata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 1: 14. 1877. *Lepanthes laciniata* (Barb.Rodr.) Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 68. 1881. *Specklinia laciniata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia laciniata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, I.1877, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. A, tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p. 191)).

Anathallis lobiserrata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes lobiserrata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 63. 1881.

Pleurothallis lobiserrata (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 438. 1896. *Specklinia lobiserrata* (Barb. Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia lobiserrata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, I, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. F, tab. 298, vol. 6 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.426)).

Anathallis marginata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes marginata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 68. 1881. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Pascoinha, X, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. C, tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.191)). *Pleurothallis limbata* Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 485. 1896, non Lindl. (1838), nec Cogn. (1896). *Specklinia limbata* (Cogn.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia limbata* (Cogn.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006.

Anathallis muscoidea (Lindl.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis muscoidea* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: 89. 1838. *Humboldtia muscoidea* (Lindl.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. *Specklinia muscoidea* (Lindl.) Luer Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 121. 2007. Type: *Sine loco*: *C. Loddiges s.n.* (holotype K; photo of the holotype SP!).

Anathallis nanifolia (Foldats) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis nanifolia* Foldats, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 22(100): 258, fig. 3. 1961. *Specklinia nanifolia* (Foldats) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 262. 2004. *Panmorphia nanifolia* (Foldats) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 169. 2006. Type: VENEZUELA. BOLÍVAR: por arriba de Raudal Cotua, al sur de La Paragua, 1.VIII.1960, fl., *J.A. Steyermark 86725* (isotype NY; photo of the isotype NY!).
Additional material examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, Cachoeira Véu da Noiva, fl. cult., VI.1983, *D.M. Vital s.n.* (SP 237321).

Anathallis petropolitana (Hoehne) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis petropolitana* Hoehne, Arch. Inst. Biol. Defesa Agric. 3: 296, tab. 39, fig. 1. 1930. *Specklinia petropolitana* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Panmorphia petropolitana* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, I.1928, fl., *C. Spannagel 123* (isotype SP!).

Anathallis recurvipetala (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes recurvipetala* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 62. 1881. *Pleurothallis recurvipetala* (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 439. 1896. *Panmorphia recurvipetala* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, pr. Serra do Mar, II, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. C, tab. 298, vol. 6 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.426)).

Anathallis rubrolimbata (Hoehne) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis rubrolimbata* Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo, n.s., f.m., 2: 22, tab. 8, fig. 3. 1946. *Specklinia rubrolimbata* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Panmorphia rubrolimbata* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, VI.1934, fl., *C. Spannagel 379* (holotype SP!).

Anathallis taracuana (Schltr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis taracuana* Schltr., Beih. Bot. Centralbl. 42(2): 91. 1925. Type: BRAZIL. AMAZONAS: Taracuá, Alto Rio Negro, II, *G. Hübner 167* (holotype B, destroyed).

Up to now this species is known only from the type collection which was destroyed during the World War II.

Anathallis tigridens (Loefgr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis tigridens* Loefgr., Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2: 56, tab. 23. 1918. *Specklinia tigridens* (Loefgr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004 *Panmorphia tigridens* (Loefgr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Corcovado, 1916, fl., *P. Occhioni s.n.* (holotype RB 8204!).
Additional material examined: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, pr. Rio Campo Belo, IV.1955, fl., *A.C. Brade s.n.* (HB 2670).

Anathallis vitorinoi (Luer & Toscano) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis vitorinoi* Luer & Toscano, Selbyana 23: 195, fig. 10. 2002. *Specklinia vitorinoi* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004. *Panmorphia vitorinoi* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: São Bernardo do Campo, 19.I.1997, *V.P. Castro & M.A. Campacci s.n.* (holotype HUEFS, not found).

This species is generally identified as *Anathallis fastigiata*. We are unable to find the holotype at the herbarium of the State University of Feira de Santana (HUEFS), and apparently the material has never been deposited there. Although, the description and the illustration allow us to conclude that the species belongs to the genus *Anathallis*.

The following species, previously known as *Pleurothallis mentigera* Kraenzl., has the characteristics of the genus *Specklinia*, and need to be transferred from *Pleurothallis sensu stricto*. It has a ramicaul shorter than the leaves, with an *annulus*, the sepals and petals are membranaceous, the lateral sepals are connate, the petals are shorter than the sepals, the lip is hinged, and the column is elongate with a single and ventral stigmatic cavity and ventral anther.

Specklinia mentigera (Kraenzl.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis mentigera* Kraenzl., Kongl. Svenska Vetensk. Acad. Handl., n.s., 46(10): 50. 1911. Type: BRAZIL. PARANÁ: Roça Nova, Banhado, XII.1908, fl., *P.K. Dusén 7433* (holotype B; photo of the type AMES!).

Pleurothallis magnicalcarata Loefgr., Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2: 51, fig. 18B. 1918. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Guaratinguetá, 1916, *P.C. Porto s.n.* (holotype RB 8285!).

Additional material examined: BRAZIL. MINAS GERAIS: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, 25.I.2009, fl., *F.F.V.A. Barberena 131* (RB).

The following eight binomials, although previously transferred to *Anathallis* in the papers of Azevedo & Van den Berg (2005) and Barros (2002, 2003, 2006), have been transferred again by Luer (2007), establishing some illegitimate names for the genus. The same occurred even with a species transferred to *Specklinia* by Lindley (1830-1840).

Anathallis bleyensis (Pabst) F.Barros, Hoehnea 30(3): 187. 2003. *Pleurothallis bleyense* Pabst, An. XIV Congr. Soc. Bot. Bras. p. 13, tab. 2, fig. B. 1964. *Anathallis bleyensis* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. PARANÁ: Lapa, Engenheiro Bley, fl. cult., 20.III.1953, fl., *G. Hatschbach 3000* (holotype HB!).

Anathallis graveolens (Pabst) F.Barros, Bradea 11(1): 30. 2006. *Pleurothallis graveolens* Pabst, Bradea 1(50): 488, fig. B. 1975. *Specklinia graveolens* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Anathallis graveolens* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Domingos Martins, 24.XI.1970, fl., *R. Kautsky 306* (holotype HB!).

Anathallis guarujaensis (Hoehne) F.Barros, Hoehnea 30(3): 187. 2003. *Pleurothallis guarujaensis* Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 15, tab. 5, fig. 1. 1938. *Anathallis guarujaensis* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Guarujá, Ilha de Santo Amaro, praia das Tartarugas, 23.III.1938, fl., *F.C. Hoehne s.n.* (holotype SP 39228!).

Anathallis imbricata (Barb.Rodr.) F.Barros & F.Pinheiro, Bradea 8(48): 329. 2002. *Pleurothallis imbricata* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orch. 1: 15. 1877. *Anathallis imbricata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype: tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchideés du Brésil, designated by Barros & Pinheiro (2002)). *Lepanthes imbricata* (Barb.Rodr.) Barb.Rodr., Gen. Sp. Orch. 2: 56. 1882.

Anathallis microphyta (Barb.Rodr.) C.O. Azevedo & Van den Berg, Kew Bull. 60(1): 137. 2005. *Lepanthes microphyta* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 67. 1882. *Anathallis microphyta* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, II, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype: fig. B, tab. 298, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchideés du Brésil, designated by Azevedo & Van den Berg (2005)).

Anathallis reedii (Luer) F.Barros, Bradea 11(1): 30. 2006. *Pleurothallis reedii* Luer, Selbyana 23(2): 186, fig. 5. 2002. *Specklinia reedii* (Luer) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Anathallis reedii* (Luer) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. BAHIA: 1880, fl., *W. Reed et Saunders s.n.* (holotype AMES n.v.).

Anathallis sertularioides (Sw.) Pridgeon & M.W.Chase, Lindleyana 16: 250. 2001. *Epidendrum sertularioides* Sw., Prodr. p. 122. 1788. *Dendrobium sertularioides* (Sw.) Sw., Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 6: 83. 1799. *Pleurothallis sertularioides* (Sw.) Spreng., Syst. Veg. 3: 731. 1826. *Specklinia sertularioides* (Sw.) Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl., p. 8. 1830. *Humboldtia sertularioides* (Sw.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. *Specklinia sertularioides* (Sw.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2003, *nom. illeg. Panmorphia sertularioides* (Sw.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 174. 2006. Type: JAMAICA. *Sine loco*: fl., *O. Swartz s.n.* (holotype S!; photo of the holotype SP!).

Pleurothallis tenuissima Rchb.f., Linnaea 18: 399. 1845. *Humboldtia tenuissima* (Rchb.f.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. Type: MEXICO. Sine loco: *F.E. Liebold 620* (holotype W; drawing of the type AMES!).

Pleurothallis trichopoda A.Rich. & Galeotti, Ann. Sci. Nat., Bot., III, 3: 17. 1845. *Humboldtia trichopoda* (A.Rich. & Galeotti) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. Type: CUBA. *Sine loco*: 1856, fl., *C. Wright 659* (holotype K; photo of the type AMES!).

Anathallis subnulla (Luer & Toscano) F.Barros, Bradea 11(1): 31. 2006. *Pleurothallis subnulla* Luer & Toscano, Selbyana 23(2): 190-194, fig. 8. 2002. *Specklinia subnulla* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004. *Anathallis subnulla* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. BAHIA: Instituto de Botânica de São Paulo sob nº 13515, 23.V.1986, fl., *A.L.V. Toscano-de-Brito 2293* (holotype HUEFS).

References

Azevedo, C.O. & Van den Berg, C. 2005. A new combination in the genus *Anathallis* (Orchidaceae), and a new record for Bahia State, Brazil. Kew Bulletin 60: 137-138.

Barros, F. 2002. Notas nomenclaturais em Pleurothallidinae (Orchidaceae), principalmente brasileiras. Bradea 8: 293-297.

Barros, F. 2003. Notas taxonômicas sobre espécies brasileiras dos gêneros *Catasetum*, *Isabelia*, *Veyretia*, *Acianthera* e *Anathallis* (Orchidaceae). Hoehnea 30: 181-191.

Barros, F. 2004. Taxonomic and nomenclatural notes on Brazilian Orchidaceae. *In*: Manilal, K.S. & Sathish Kumar, C. (eds.). Orchid memories: a tribute to Gunnar Seidenfaden. Mentor Books, Calicut. Pp. 7-22.

Barros, F. 2005. Notas taxonômicas para espécies brasileiras dos gêneros *Acianthera*, *Anathallis*, *Specklinia* e *Heterotaxis* (Orchidaceae). Hoehnea 32: 421-428.

Barros, F. 2006. Seis novas combinações para orquídeas brasileiras. Bradea 11: 29-32.

Barros, F. & Pinheiro, F. 2002. Duas novas combinações em Pleurothallidinae (Orchidaceae) de Grão Mogol (Minas Gerais, Brasil). Bradea 8: 329-330.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorum*: the herbaria of the world. 8th ed. New York Botanical Garden, New York. 693p.

Lindley, J. 1830-1840. The genera and species of orchidaceous plants. Ridgways, London. 1963 reprint. A. Asher & Co., Amsterdam. 553p.

Luer, C.A. 2004. New genera and combinations in Pleurothallidinae. Icones Pleurothallidinarum XXVI. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 95: 253-265.

Luer, C.A. 2006. Icones Pleurothallidinarum XXVIII. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 105: 1-274.

Luer, C.A. 2007. Icones Pleurothallidinarum XXIX. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 112: 1-130.

Luer, C.A. 2008. New combinations in the Pleurothallidinae (Orchidaceae) from the Southern Cone Region of South America. Novon 18: 78-79.

Luer, C.A. & Toscano-de-Brito, A.L.V. 2002. Miscellaneous new species of Pleurothallidinae from Brazil. Selbyana 23: 181-195.

Pridgeon, A.M. & Chase, M.W. 2001. A phylogenetic reclassification of the Pleurothallidinae (Orchidaceae). Lindleyana 16: 235-271.

Sprunger, S. (ed.). 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil, v. 1: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag, Basle. 540p.

Artigo recebido em 06/08/2009. Aceito para publicação em 05/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 133-135. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes on *Varronia* (Boraginaceae *s.l.*) in Brazil

Notas nomenclaturales sobre Varronia (Boraginaceae s.l.*) en Brasil*

María Natividad Sánchez de Stapf[1]

Abstract

Typifications and new combinations are provided for Boraginaceae *s.l.* from Brazil in advance of the List of Species of the Brazilian Flora. *Varronia leucomalla* (Taub.) Borhidi is lectotypified, and is presented *Varronia mayoi* (Taroda) M. Stapf is presented as a new combination. Additionally, the identity of *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi and *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi is discussed, and the names for these species are reestablished.
Key words: *Cordia*, typification, new combination.

Resumen

Tipificaciones y nuevas combinaciones son provistas para Boraginaceae *s.l.* de Brasil como un avance de la lista para el Catálogo de la Flora del Brasil. *Varronia leucomalla* (Taub.) Borhidi es lectotipificada y la nueva combinación *Varronia mayoi* (Taroda) M. Stapf es presentada. Adicionalmente, la identidad de *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi y *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi son discutidas y reestablecidos los nombres como válidos para estas especies.
Palabras claves: *Cordia*, tipificación, nueva combinación.

Introduction

Browne (1756) recognized *Varronia* for two species from Jamaica, and the genus was accepted and used by several early authors. However, the most modern authors have treated *Varronia* as a section or subgenus of *Cordia* L., although some such as Borhidi *et al.* (1988) recognized *Cordia*, *Gerascanthus* P. Browne, and *Varronia* P. Browne as different. Studies subsequent have not recognized *Varronia* at the generic level, and most have treated it as a section of *Cordia* (e.g., Johnston 1930; Taroda & Gibbs 1986; Miller 1988; Estrada 1995). Recent efforts to examine generic limits within Boraginaceae (Gottschling *et al.* 2005; Miller & Gottschling 2007) it has become evident that *Varronia* is sister to the rest of *Cordia*, and should be recognized at the generic level. *Varronia* comprises about 100 neotropical species of multistemmed shrubs with condensed inflorescences and evenly serrate leaves. There are about 30 species of *Varronia* in Brazil, which occur in a variety of habitats from forests, to "cerrado" and "caatinga" vegetation. The purpose of the present study is provided typifications and new combinations for *Varronia* from Brazil in advance of the List of Species of the Brazilian Flora. We also reestablished two species in *Varronia*.

Material and Methods

Most of the required combinations exist, either through the work of early authors, or from the recent nomenclatural review of Borhidi *et al.* (1988) and Miller (2007). However, the correct names from some taxa has not been clarified, including new combinations and typifications. This paper is based on the examination of the relevant taxonomic literature, and the study of herbaria materials in B, BR, CEPEC, K, M, MO, NY, and P. Protologues have always been compared with specimens.

Results and Discussion

Varronia leucomalla (Taub.) Borhidi is lectotypified, and a new combination, *Varronia*

[1]Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-03092, Balboa, República de Panamá. stapfm@si.edu

mayoi (Taroda) M. Stapf is presented. Also, *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi and *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi are reestablished.

Varronia glandulosa (Fresen.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 391. 1988. *Cordia glandulosa* Fresen., *in* Mart., Eichl. & Urban, Fl. bras. 8: 19. 1857. *Lithocardium glandulosum* (Fresen.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 977. 1891. Type: BRAZIL. BAHIA: "in sepibus ad Villam Ilheos", XII, fl., *C.F.P. Martius s.n.* (holotype M!).

Johnston (1930) recognized *Cordia glandulosa* as synonym of *C. multispicata* Cham. based on characteristic of the leaves. According Johnston (1930), the material he saw it had the lower surface of the leaves denser and paler indumenta. He considered this pale form most striking variation, and supported the idea that it was not enough to be considered as different taxon. However, I revised this material, including *Blanchet 877*, which also was checked by Johnston (1930). I agree with Fresenius when he described *C. glandulosa* as a new species due that its abundant glandular indumentum in the leaves and calyx external surface, which it not present in *C. multispicata*. This species is easily recognized by its axillary spicate inflorescences with the base of the peduncle adnate to the petiole, and the filiform calyx lobes, while *C. glandulosa* has the peduncle free, and the acute calyx lobes. Both species occur in Brazil, but the latter is restricted to northern Brazil. Therefore, we treat as belonging to two different species.

Varronia leucomalla (Taub.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 385. 1988. *Cordia leucomalla* Taub., Bot. Jahrb. Syst. 15(38): 14. 1893. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Laranjeiras, 1871, fl., *A.F.M. Glaziou 4146* (holotype B, destroyed; lectotype designated here P00634016!; isolectotypes K!, P00634015!, P00634017!)

Four specimens of *Glaziou 4146* were found, one at K, and three at P. We select one of the duplicates deposited in P as lectotype, which it is closest agreement with the protologue.

Varronia leucomalla is distinctive and easily recognized from other *Varronia* species by the subglobose capitate inflorescences to shortly clavate, and the whitish, floccose hairs on the undersurface of the leaves and young stems. *Varronia leucomalla* is closely related to *V. leucomalloides* (Taroda) J.S. Mill. (= *C. leucomalloides* Taroda) sharing the lower surface of the leaves whitish-floccose, and stem and calyx with fine, whitish hairs. However, *V. leucomalloides* differs of *V. leucomalla* by its axillary inflorescences and smaller leaves (less than 5 cm). *Varronia leucomalla* has terminal inflorescences and leaves more than 8 cm. Both species are endemics to Brazil, however *V. leucomalla* is known only from Rio de Janeiro, and *V. leucomalloides* from Alagoas, Bahia, Ceara, and Paraíba states.

Varronia mayoi (Taroda) M. Stapf, *comb. nov.* *Cordia mayoi* Taroda, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 44: 129. 1986. Type: BRAZIL. BAHIA: "1.5 km de São Inácio sob rodovia a Gentio de Ouro", 24.II.1977, fl., *R.M. Harley et al. 18983* (holotype CEPEC; isotypes K!, MO!, NY!, P!)

Cordia mayoi was described as a new species of *Cordia* subgen. *Varronia* by Taroda & Gibbs (1986), which is characterized by its multistemmed shrubs with condensed inflorescences, and pollen grains 3-porates. Miller & Gottchling (2007) reestablished *Varronia* genus to include all *Cordia* species with these morphological characters. Later, we examined the type material, and now we are proposing a new combination for this taxon.

Varronia mayoi is characterized by its ovate leaves, calyx with acuminate teeth, sericeous villosulous indumentum, and tubular-cylindrical corolla, ca. 12 mm long. *Varronia mayoi* is known only from Bahia, Brazil.

Varronia striata (Fresen.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 387. 1988. *Cordia striata* Fresen. *in* Mart., Eichl. & Urban, Fl. bras. 8: 23. 1857. *Lithocardium striatum* (Fresen.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 977. 1891. Type: BRAZIL. BAHIA: in silvis aphyllis (catingas) et in campis, *Prince Maximilian s.n.* (holotype M; isotype BR!).

Johnston (1930) said "I have seen no authentical material of *Cordia striata*", however he considered *C. striata* as synonym of *C. leucocephala*. The type specimens studied of the both species shown that V. *striata* can be recognized by its filiform calyx lobes and corolla between 1.8 to 2 cm long, whereas that *V. leucocephala* (Moric.) J.S. Mill. (= *C. leucocephala* Moric.) has acute calyx lobes and corolla larger, ca. 3 cm long.

Acknowledgements

I thank to Organization American States (OAS), the Secretaria Nacional de Ciencia y

Tecnologia (SENACYT) of Panama, and Kew Latin American Research Fellowship Programme (KLARF) by the support. Also, I thank the curators of B, BR, CEPEC, K, M, MO, NY, and P herbaria for providing loans of specimens or access to collections. I am grateful to the anonymous reviewers for their valuable suggestions to improve the manuscript.

References

Borhidi, A.; Gondár, E. & Orosz-Kovács, Z.S. 1988. The reconsideration of the genus *Cordia* L. Acta Botanica Hungarica. 34: 375-423.

Browne, P. 1756. The civil and natural history of Jamaica. London. 503p.

Estrada, S.J. 1995. *Cordia* subgénero *Varronia* (Boraginaceae). Flora de Colombia. Vol 14. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá. Pp. 1-174.

Gottschling, M.; Miller, J.S.; Weigend, M. & Hilger, H.H. 2005. Congruence of a phylogeny of Cordiaceae (Boraginales) inferred from ITS1 sequence data with morphology, ecology, and biogeography. Annals of the Missouri Botanical Garden 92: 425-437.

Johnston, I.M. 1930. Studies in the Boraginaceae, VIII. Observations on the species of *Cordia* and *Tournefortia* known from Brazil, Paraguay, Uruguay, and Argentina. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 92: 3-89.

Miller, J.S. 1988. A revised treatment of Boraginaceae for Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 456-521.

Miller, J.S. 2007. New Boraginales from Tropical America 5: New names and typifications for neotropical species of *Cordia* and *Varronia*. Novon 17: 372-375.

Miller, J. S. & Gottschling, M. 2007. Generic classification in the Cordiaceae (Boraginales): Resurrection of the genus *Varronia* P. Br. (Cordiaceae). Taxon 56: 163-169.

Taroda, N. & Gibbs, P.E. 1986. A revision of the Brazilian species of *Cordia* subgenus *Varronia* (Boraginaceae). Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh 44: 105-140.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 29/03/2010.

Materiales y Métodos

Se sigue el concepto morfológico de especie, con base en los postulados de Davis & Heywood (1963), Crisci (1994) y Uribe Meléndez (2008), esto es, "una especie se define como un conjunto de individuos que presenta un espectro continuo de variación fenotípica y separado de otros conjuntos por discontinuidades morfológicas; en otras palabras, las especies son hipótesis acerca de la discontinuidad de la naturaleza". El estudio del género está basado en el análisis de las colecciones de los siguientes herbarios: AAU, AS, B, BA, BAA, BAF, BRG, CAUP, CEN, CEPEC, COAH, COL, CORD, CTES, F, FMB, G, HPUJ, HUA, HUQ, IAN, IBGE, K, LIL, LP, LPB, MA, MEDEL, MEXU, MO, NY, P, R, RB, RSA, SI, SP, TOLI, U, UPTC, US, VEN y XAL, abreviados de acuerdo con Holmgren *et al.* (1990). No obstante, el estudio detallado del material tipo depositado en US permitió proponer todos los sinónimos aquí destacados. Véanse Zuloaga *et al.* (2003) y Giraldo-Cañas (2008b) para la lista de otros sinónimos de las especies aquí tratadas. Cabe destacar que las palabras holotipo, isotipo, lectotipo, isolectotipo y otras similares, están escritas de acuerdo con Martínez-Laborde *et al.* (2002: xi), autores que adoptan y aconsejan la forma sin tilde.

Resultados y Discusión

Entre las novedades taxonómicas se destaca la reducción de tres binomios a la sinonimia de especies previamente descritas de Brasil y Venezuela, así como el reconocimiento de la especie brasileña *Axonopus kuhlmannii* G.A.Black. Estas novedades se detallan a continuación.

Axonopus comatus (Mez) Swallen, Fieldiana, Bot. 28(1): 21. 1951. *Paspalum comatum* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15: 67. 1917. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: *A.F.M. Glaziou 15700* (holotipo B; isotipos BAA, K, US 2942140!).

Axonopus villosus Swallen, Fieldiana, Bot. 28(1): 21. 1951. Tipo: VENEZUELA. AMAZONAS: On summit of Cerro Duida, savanna hills, 1025-1200 m, 2.IX.1944, *J. Steyermark 58226* (holotipo F; isotipo US 1911651!), *syn. nov.*

Axonopus comatus se distribuye en la Guayana venezolana (estados Amazonas y Bolívar), así como en el sudeste de Brasil, en donde sólo se conoce de la localidad tipo. Esta especie es frecuente en las praderas y los herbazales guayaneses venezolanos sobre turba en altiplanicies y áreas montanas , entre los 1000 y los 2200 m. Merece destacarse, que si bien esta especie es frecuente en algunos ambientes guayaneses de Venezuela, su presencia en Brasil puede corresponder a una extinción, ya que sólo se conoce para la localidad tipo (Rio de Janeiro), situación evidenciable en los más de 1800 especímenes examinados de *Axonopus*, lo que no permitió detectar más ejemplares brasileños para *A. comatus*.

Después de estudiar los materiales tipo depositados en US de los dos binomios antes detallados, no se encontró diferencia alguna y por lo tanto, se propone la presente sinonimia. Anton (1982) ya había sugerido la afinidad entre *Axonopus comatus* y *A. villosus*, aunque no propuso la sinonimia respectiva.

Por otra parte, cabe destacar que *Axonopus comatus* es afín *A. schultesii* G.A.Black. No obstante, *A. schultesii* se diferencia principalmente por sus vainas glabras, por el mayor número de racimos por panoja (hasta 20 en *A. schultesii* vs. hasta 17 en *A. comatus*), generalmente por una mayor longitud de sus pedicelos (0,3–1,8 mm de longitud, raramente hasta ca. 3 mm en *A. schultesii* vs. 0,5–1 mm en *A. comatus*), por sus espiguillas elipsoides de contorno lanceolado (ovoides en *A. comatus*), por su antecio superior elipsoide (ovoide en *A. comatus*), por la mayor relación del antecio superior respecto de su espiguilla (0,2–1,4 mm más corto que la espiguilla en *A. schultesii* vs. del mismo o hasta 0,4 mm más corto en *A. comatus*) y por el denso penacho en la región distal del antecio superior (penacho laxo en *A. comatus*).

Material adicional examinado: VENEZUELA. AMAZONAS: cerro Huachamacari, río Cunucunuma; Rim of NE Escarpment, 11.XII.1950, *B. Maguire et al. 30148* (NY). BOLÍVAR: distrito Cedeño, sierra de Maigualida, sector NE, 5°33'N - 65°13'O, 18.XI.1988, *O. Huber & L. Izquierdo 12770* (SI, VEN).

Axonopus furcatus (Flüggé) Hitchc., Rhodora 8(95): 205. 1906. *Paspalum furcatum* Flüggé (como "*Paspalus*" *furcatus*), Gram. Monogr., Paspalum 114. 1810. Tipo: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. CAROLINAS: *Bosc s.n.* (holotipo no ubicado; isotipo US!).

Axonopus obtusifolius (Raddi) Chase, J. Wash. Acad. Sci. 13(9): 171. 1923. *Paspalum obtusifolium* Raddi, Agrostogr. Bras. 23. 1823. Tipo: BRASIL. GUANABARA: *G. Raddi s.n.* (holotipo PI; isotipos FI, US 2942535!), *syn. nov.*

Esta especie se distribuye, de manera disyunta, en los Estados Unidos de América, Cuba, así como en Brasil. Está especie también ha sido citada para Argentina – como *Axonopus obtusifolius* – por Zuloaga *et al.* (2003), no obstante, nunca he encontrado ejemplares de dicho país a pesar de haber estudiado las colecciones de numerosos herbarios. *Axonopus furcatus* prefiere los suelos arenosos de tierras bajas y húmedas, y también se le encuentra en áreas degradadas y ambientes secundarios abiertos, entre el nivel del mar y los 1000 m. Esta especie no está bajo ninguna amenaza evidente o palpable, pues sus poblaciones son numerosas y está presente en varios países.

Axonopus furcatus había sido tradicionalmente separada de *A. obtusifolius* únicamente por su distribución geográfica, siendo la primera reconocida exclusivamente para los Estados Unidos de América y Cuba, mientras que la segunda para Brasil. No obstante, y después de examinar el material tipo de ambos binomios así como una gran cantidad de especímenes, no se pudo advertir ninguna diferencia entre las mismas y por lo tanto, se propone la presente sinonimia. Anton (1982) ya había sugerido la afinidad entre *A. furcatus* y *A. obtusifolius*, aunque no propuso la sinonimia respectiva.

Material adicional examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Juiz de Fora, 20.II.1925, *A. Chase 8539* (MO, US); 24.II.1925, *A. Chase 8622* (MO, US). PARANÁ: Ypiranga, *P. Dusén 3928* (R). RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, II.1951, *L. Mello 1088* (R). SANTA CATARINA: Rio Caveira, Biguaçu, 5 m alt., 11.II.1976, *A. Bresolin 1194* (SI). Joinville, 3.I.1950, *D. Hans 321* (R). SÃO PAULO: Jacareí, fazenda Santa Ana, 15.XII.1952, *O. Boelcke 6787* (SI). Iguape, Morro das Pedras, XII.1917, *A. Brade 7851* (R). CUBA. HABANA: Laguna de Ariguanabo, near Cayo La Rosa, 15.VIII.1921, *E.L. Ekman 13105* (US), idem localidad, 17.VII.1923, *E.L. Ekman 16928* (US). ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. ALABAMA: Covington, 3.X.1971, *R. Kral 44737* (RSA). ARKANSAS: Along east side of Saline River at Old Saline River Bridge site, 29.IX.1984, *R.D. Thomas et al. 91406* (RSA). CAROLINA DEL SUR: Orangeburg, 15.VIII.1905, *A. Hitchcock 1566* (SI, US). FLORIDA: Flatwoods near Lake Hancock, 6.VI.1931, *J.B. McFarlin 5676* (US). TEXAS: Fletcher, *E.J. Palmer 10671* (MO).

Axonopus kuhlmannii G.A.Black, Advancing Frontiers Pl. Sci. 5: 156. 1963. Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Campo dos Urupás, ene 1919, *J.C. Kuhlmann 1730* (holotipo IAN; isotipo US2236060!).

Especie endémica de Brasil, de la que sólo se conocen unos pocos ejemplares de Guaporé (Rondônia) y Mato Grosso. Dado que sólo se conocen tres colecciones de *Axonopus kuhlmannii*, y además éstas son antiguas, se puede inferir que la especie está extinta de la naturaleza.

A esta especie no se le había reconocido ningún estatus formal en el reciente catálogo de las gramíneas del Nuevo Mundo (véase Zuloaga *et al.* 2003: 126), aunque desafortunadamente dichos autores (Zuloaga *et al.* 2003) nunca especificaron ni dejaron en claro el por qué no le conferían ningún estatus de reconocimiento a esta especie. Cuando Black (1963) la propuso como nueva especie, la ubicó en *Axonopus* serie *Fastigiati* G.A.Black, una serie endémica de Brasil, la cual está compuesta por dos especies (*A. fastigiatus* (Nees *ex* Trin.) Kuhlm. y *A. kuhlmannii)*. Esta serie está ubicada en la sección *Axonopus*, que Black (1963: 154) la definió por los siguientes caracteres: plantas perennes, raquis escabroso, glumas pilosas y/o ciliadas y antecio superior pajizo a castaño.

Cabe destacar que la especie *Axonopus kuhlmannii* no fue tratada ni mencionada en estudios o listas posteriores a Black (1963) (*e.g.* Anton 1982; Renvoize 1984; Dubs 1998; Longhi-Wagner *et al.* 2001; Sousa da Rocha & Secco 2004; De Oliveira *et al.* 2009; Filgueiras 2010). Por otra parte, nunca he observado especímenes de *Axonopus* que hayan sido determinados como *A. kuhlmannii*, a pesar de haber examinado más de 1800 ejemplares de este género en 43 herbarios del mundo (*e.g.* AAU, AS, B, BA, BAA, BAF, BRG, CAUP, CEN, CEPEC, COAH, COL, CORD, CTES, F, FMB, G, HPUJ, HUA, HUQ, IAN, IBGE, K, LIL, LP, LPB, MA, MEDEL, MEXU, MO, NY, P, R, RB, RSA, SI, SP, TOLI, U, UPTC, US, VEN y XAL). Las características que diferencian las dos especies de la serie *Fastigiati* se datallan en la Tabla 1.

Además de las características antes señaladas (Tabla 1), *Axonopus kuhlmannii* es una especie muy peculiar, ya que es la única en el género que posee la gluma superior con los nervios laterales fuertemente escabrosos, y además, presenta el antecio superior castaño con su extremo distal pajizo. Estas dos características la hacen fácilmente reconocible, no sólo en la serie *Fastigiati* sino entre todas las especies del género. Desafortunadamente, sólo fue posible examinar el isotipo; no obstante, las particularidades de esta especie permiten reconocerla y aceptarla como entidad distinta y no hay posibilidad de confundirla ni con su especie más cercana (*A. fastigiatus*) (Tabla 1) ni con las demás especies de *Axonopus* (véase Giraldo-Cañas 2008b).

Axonopus siccus (Nees) Kuhlm., Com. Linh. Telegr., Bot. 11: 87. 1922. *Paspalum siccum* Nees, como *Paspalum siccus*, Fl. bras. Enum. Pl.: 28. 1829. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: in districtu Adamantum, *Martius s.n.* (holotipo M; isotipo US 80020!).

Axonopus pellitus (Nees *ex* Trin.) Hitchc. & Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 18(7): 301. 1917. *Paspalum pellitum* Nees *ex* Trin., Gram. Panic. 89. 1826. Tipo: BRASIL. *Sello s.n.* (holotipo LE-TRIN; isotipos B, BAA, US 1258173!, US2 855755!, US 2942521!), *syn. nov*.

Esta especie se distribuye en Argentina (norte), Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. *Axonopus siccus* crece en campos, sabanas de diferente tipo, en arbustales, en escarpes rocosos, en grietas de afloramientos rocosos, en bordes de bosque y en zonas alteradas, tanto de zonas bajas como de zonas montañosas. Esta especie presenta un amplio rango altitudinal, desde los 100 hasta los 2800 m. *Axonopus siccus* es una especie muy frecuente, ampliamente distribuida y además, forma matas densas en variados ambientes, lo que unido a la apreciable cantidad de colecciones – tanto antiguas como recientes – hace que no esté bajo ninguna categoría de amenaza crítica.

A raíz de su amplia distribución latitudinal y altitudinal, se han propuesto varios binomios, los cuales corresponden a meras variantes locales. Esta situación es corroborada con el análisis de una gran cantidad de especímenes, entre ellos el estudio detallado de material tipo, lo que permitió proponer esta nueva sinonimia para *A. siccus* en el presente estudio.

Axonopus siccus, al igual que varias de las especies del género, presenta una gran variación morfológica, la cual se verificó en la gran cantidad de ejemplares examinados. Esta variación podría ser derivada de la gran amplitud ecológica de la especie, representada principalmente en la gama de formaciones vegetales en que está presente y en su amplio espectro altitudinal. La variación morfológica se presenta principalmente en la pilosidad de las hojas y las espiguillas, dimensiones de la planta y espiguillas y en la forma de las hojas. Por lo regular, las poblaciones brasileñas de *A. siccus* son las más pubescentes.

Tabla 1 – Características de las especies de *Axonopus* P.Beauv. serie *Fastigiati* G.A.Black.
Table 1 – Features of the species of Axonopus P.Beauv. series Fastigiati G.A.Black.

Característica	*Axonopus fastigiatus* (Nees ex Trin.) Kuhlm.	*Axonopus kuhlmannii* G.A.Black
Número de racimos por panoja	1–2 (usualmente 2 conjugados)	3–10 (alternos)
Raquis	Recto, 0,5–1 mm de ancho, 10–15 espiguillas por 25 mm	Flexuoso, 0,6–0,7 mm de ancho, 17–25 espiguillas por 25 mm
Espiguillas	Elípticas, acuminadas, (2,5)3,2–4,5 mm long.	Oblongas, agudas, 1,9–2,1 mm long.
Gluma superior	2–4-nervia, largamente ciliada, nervios laterales escabriúsculos	3–5-nervia, cortamente pilosa, no ciliada, nervios laterales fuertemente escabrosos
Antecio superior	3 mm long., acuminado, el ápice piloso, pajizo	1,5 mm long., obtuso, glabro, castaño con la porcion distal pajiza
Distribución	Áreas montanas de Brasil (Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais y São Paulo), entre los 600 y los 1300 m de altitud	Sólo conocida de dos localidades de Rondônia y de una de Mato Grosso
Ejemplares examinados	**Bahia**: *M. Aparecida da Silva et al. 1586* (SI). **Distrito Federal**: *H. Irwin & T. Soderstrom 5214* (MO), *H. Irwin & T. Soderstrom 5792* (NY, SI). **Minas Gerais**: *G. Black & M. Magalhães 51-11805* (COL), *Y. Mexia 5880* (MO, R), *F. Zuloaga & O. Morrone 4693, 4699, 4702* (SI)	**Mato Grosso**: *J.C. Kuhlmann 1730* (US)

Material adicional examinado: ARGENTINA. CORRIENTES: depto. Empedrado, Tres Marías, ca. al río Paraná, 20.III.1998, *A. Schinini 34411* (CTES, SI). JUJUY: depto. Tumbaya, Chilcayo, finca del Dr. Gronda, 5.II.1995, *N. Deginani et al. 377* (SI). MISIONES: depto. San Ignacio, parque provincial Teyucuaré, 30.IX.1998, *D. Giraldo-Cañas & F. Biganzoli 2802, 2803* (SI). BOLIVIA. LA PAZ: prov. Nor Yungas, arriba de Coroico, 25.II.1990, *S. Beck 17469* (LPB, SI, US). SANTA CRUZ: Nuflo de Chávez, estación Las Madres, 20.III.1986, *T. Killeen 1839* (F, SI, US). TARIJA: prov. Arce, entre Padcaya y Cañas, 29.I.1988, *S. Beck 16255* (LPB, SI). BRASIL. BAHIA: serra do Sincorá, on Ibicora road, by the Río Preto, 2.II.1974, *R. Harley 15863* (CEPEC, K). Palmeiras, morro do Pai Inacio, 11.II.1994, *F. Zuloaga et al. 4780* (SI). DISTRITO FEDERAL: fazenda Água Limpa, 9.I.1990, *D. Alvarenga & F. Oliveira 584* (IBGE, SI). Sobradinho, 19.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2021* (IBGE, SI). Chapada da Contagem, ca. 10 km E of Brasília, 12.I.1966, *H. Irwin et al. 11583* (COL, NY, US). GOIÁS: São Gabriel, campo de Murundum, 20.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2039* (IBGE, SI). Alto Paraíso de Goiás, 7 km N de Alto Paraiso, 21.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2070* (IBGE, SI). Cristalina, 26.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2170* (IBGE, SI). Serra dos Pireneus, Pirenópolis, 14.I.1972, *H. Irwin et al. 34088* (COL, US); 18.I.1972, *H. Irwin et al. 34526* (MO, NY, RSA, US). MATO GROSSO: between Campo Grande and Dourados, 14-17.II.1930, *A. Chase 10903* (MO, US). Xavantina; 3.IV.1968, *J. Ratter et al. 808* (K, NY). MINAS GERAIS: serra do Espinhaço, serra do Cipó, 18.II.1972, *W. Anderson et al. 36258* (NY, RSA, US). Itacolomi, 8.IV.1925, *A. Chase 9386* (NY, US); 30.I.1971, *H. Irwin et al. 29369* (RSA). Serra do Curral, SE of Bello Horizonte, 19.III.1925, *A. Chase 8920* (F, MO, US). Lagoa Santa, 42 km N of Bello Horizonte, 23-24.III.1925, *A. Chase 9022* (MO, US). Hargreaves, 21-22.XII.1929, *A. Chase* 10241 (MO, US). Serra do Espinhaço, road to Salinas, 11.II.1969, *H. Irwin et al. 23104* (RSA, US). Serra do Cabral, 9.III.1970, *H. Irwin et al. 27281* (COL, NY, US). Parque Nacional do Caparaó, 1.IV.1989, *P. Krieger 23575* (COL). Rodovia de Cardeal Mota a Conceição do Mato Dentro, BR-010, 17.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4566, 4570, 4582, 4595* (SI). BR-367, 3 km al N de Madanha, 19.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4643, 4645* (SI). 15 km de Curvelo a Cordisburgo, 19.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4659* (SI); Sierra da Piedade, Santuario, 21.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4673* (SI). PARANÁ: 13 km NE of Atuba along highway 116; 9.III.1976, *G. Davidse et al. 10966* (COL, MO); Virmond, BR-277 to Curitiba, 14.III.1976, *G. Davidse et al. 11285* (COL); Guarapuava along highway BR-277 15.III.1976, *G. Davidse et al. 11311* (COL). Castro along highway PR-11, 15.III.1976, *G. Davidse et al. 11390* (MO); Pinhaes, 12.II.1914, *P. Dusén 14502* (SI, US). SANTA CATARINA: Lajes, 18.II.1958, *J. Anattos 5197* (SI, US); Entre Irani e Ponta Serrada, 27.II.1964, *A. Castellanos 24605* (COL). SÃO PAULO: Campos do Jordão, serra Mantiqueira, 20-22.V.1925, *A. Chase 9858* (paratipo de *A. monticola*, MO); Sin localidad precisa, nos campos da serra do Itatiaia, 1900 m, III.1894, *E. Ule 242* (R). PARAGUAY. AMAMBAY: Sierra de Amambay, años 1907-1908, *E. Hassler* 10171 (LIL). Parque Nacional Cerro Corá, próximo al río Aquidabán Nigüí, 30.IV.1992, *O. Morrone & J. Pensiero 467* (SI); Camino a colonia Naranjaí, 2.V.1992, *O. Morrone & J. Pensiero 522* (SI); III.1934, *T. Rojas 6770* (BAA); IV.1934, *T. Rojas 6826* (BAA). CAAGUAZÚ: ruta a Oviedo, 2.III.1950, *B. Rosengurtt B-5871* (BAA). CENTRAL: in regione lacus Ypacaray, II.1913, *E. Hassler 11548* (G, MO, US). CORDILLERA: Piribebuy, salto Piraretá, III.1942, *Pavetri (?) & T. Rojas 9519* (BAA). San Bernardino, río Salado, II.1915, *T. Rojas 1037* (BAA, US). Tobatí, cerro Cabayú, I.1928, *T. Rojas 5259* (BAA). GUAIRÁ: colonia independencia, cerro Pelado; III.1924, *T. Rojas 4822* (BAA). MISIONES: San Ignacio, 16.II.1950, *B. Rosengurtt B-5780* (LIL). SAN PEDRO: San Estanislao, estancia La Manina, 13.II.1975, *T. Pedersen 11051* (SI). URUGUAY. RIVERA: On main road from Montevideo to Rivera, near Paso Empedrado, 21.III.1984, *T. Pedersen 13880* (SI). Batoví, 8.III.1991, *T. Pedersen 15694* (SI). Cuchilla Cuñapirú, ruta 29, 28.I.1958, *B. Rosengurtt B7029* (SI).

Agradecimientos

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Colombia y a su Instituto de Ciencias Naturales (COL) (Bogotá D.C., Colombia), al Herbario Nacional de los Estados Unidos de América (US), al Smithsonian Institution, Washington D.C., EE.UU. y al Instituto de Botánica Darwinion (SI), Buenos Aires, Argentina, por las facilidades permanentes para llevar a cabo los estudios en gramíneas. El Smithsonian Institution, así como el Herbario Nacional de los Estados Unidos de América, financiaron el viaje y la estadía del autor en Washington D.C. Quiero expresar mi eterno sentimiento de gratitud a los doctores F.O. Zuloaga (SI), O. Morrone (SI), P.M. Peterson (US), R. Soreng (US), L. Giussani (SI), S. Renvoize (K), J.F. Veldkamp (L) y S. Lægaard (AAU), por su permanente, grata y valiosa colaboración en los estudios agrostológicos, así como por sus valiosos comentarios. A los dos evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios y correcciones. Al cuerpo editorial de la Revista Rodriguésia por su valiosa colaboración. Esta contribución es derivada del proyecto "Estudios sistemáticos en gramíneas de Colombia. Parte II" de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D.C.

Literatura

Anton, A. 1982. Las especies de *Axonopus* sección *Axonopus*: sinopsis morfológica y taxonómica. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. 228p.

Black, G.A. 1963. Grasses of the genus *Axonopus* (a taxonomic treatment). Advancing Frontiers in Plant Science 5: 1-186.

Crisci, J. 1994. La especie: realidad y conceptos. *In*: Llorente Bousquets, J. & Luna, I. (orgs.). Taxonomía biológica. Universidad Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México D.F. Pp. 53-64.

Davidse, G. 1987. Four new species of *Axonopus* (Poaceae: Paniceae) from tropical America. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 416-423.

Davis, P.H. & Heywood, V.H. 1963. Principles of angiosperm taxonomy. Oliver & Boyd, Edinburgh & London. 190p.

Dedecca, D. 1956. As espécies brasileiras do gênero *Axonopus* (Gramineae). Bragantia 15: 251-296.

De Oliveira, R.P.; Longhi-Wagner, H.M.; Filgueiras, T.S.; Costa da Mota, A. & Viana, P.L. 2009. Poaceae. *In*: Lima Santos, I. (ed.). Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional-Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte. Pp. 326-340.

Do Carmo Bastos, M. 1991. A flora rupestre da serra de Carajás (Gramineae). II. Gênero *Axonopus* P. Beauv. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot. 7: 473-483.

Dubs, B. 1998. Prodromus Florae Matogrossensis. Part I. Checklist of Angiosperms & Part II. Types from Mato Grosso. Betrona Verlag, Küsnacht. 444p.

Filgueiras, T.S. 2010. Poaceae-*Axonopus*. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acesso em 18 março 2010.

Giraldo-Cañas, D. 2000. Una nueva sección del género *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 24: 183-191.

Giraldo-Cañas, D. 2001. Sinopsis de la sección *Cabrera* del género neotropical *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 25: 207-223.

Giraldo-Cañas, D. 2002. Las especies de la sect. *Lappagopsis* del género neotropical *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 26: 13-23.

Giraldo-Cañas, D. 2003. Revisión de las especies del género neotropical *Axonopus* P.Beauv. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae), serie *Barbigeri*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires. 514p.

Giraldo-Cañas, D. 2008a. Revisión del género *Axonopus* (Poaceae: Paniceae): Primer registro del género en Europa y novedades taxonómicas. Caldasia 30: 301-314.

Giraldo-Cañas, D. 2008b. Sistemática del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) y revisión de las especies de la serie *Barbigeri*. Serie Biblioteca José Jerónimo Triana 17: 1-211.

Holmgren, P.; Holmgren, N. & Barnett, L. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The herbaria of the world. The New York Botanical Garden, New York. 693p.

Longhi-Wagner, H.M.; Bittich, V.; Wanderley, M.G.L. & Shepherd, G.J. 2001. Poaceae. Flora fanerogamica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 1. Pp. 1-292.

Martínez-Laborde, J.B.; Chiang, F. & Kiesling, R. 2002. Presentación a la edición en español. *In*: Kiesling, R. (ed.). Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de Saint Louis). Edición en español, Instituto de Botánica Darwinion-Missouri Botanical Garden, Buenos Aires. Págs. ix-xiv.

Pohl, R. & Davidse, G. 1994. *Axonopus*. *In*: Flora Mesoamericana. Vol. 6. Pp. 356-359.

Renvoize, S. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew. 301p.

Sousa da Rocha, A. & Secco, R. 2004. Contribuição à taxonomia de *Axonopus* P.Beauv. (Poaceae) no estado do Pará, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 295-304.

Uribe Meléndez, J. 2008. Monografía de *Frullania* subgénero *Meteoriopsis* (Frullaniaceae, Marchantiophyta). Caldasia 30: 49-94.

Zuloaga, F.; Morrone, O.; Davidse, G.; Filgueiras, T.; Peterson, P.; Soreng, R. & Judziewicz, E. 2003. Catalogue of New World grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. Contributions from the United States National Herbarium 46: 1-662.

Artigo recebido em 03/08/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 143-145. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nova combinação e chave revisada para *Dendrophorbium* (Asteraceae – Senecioneae) no Brasil

A new combination and revised key to the Brazilian species of Dendrophorbium *(Asteraceae –Senecioneae)*

Aristônio M. Teles[1]

Resumo

Uma nova combinação é proposta para a tribo Senecioneae (Asteraceae) no Brasil: *Dendrophorbium subnemoralis* (Dusén) A.Teles, além disso, é apresentada uma chave revisada para identificação de espécies do gênero ocorrentes no Brasil.

Palavras-chave: combinação nova, Compositae, *Senecio*.

Abstract

A new combination is proposed for the tribe Senecioneae (Asteraceae) in Brazil: *Dendrophorbium subnemoralis* (Dusén) A.Teles. Furthermore, a revised key to the Brazilian species of *Dendrophorbium* is presented.

Key words: new combination, Compositae, *Senecio*.

Introdução

Dendrophorbium (Cuatrec.) C.Jeffrey é um gênero predominantemente andino (Jeffrey 1992), com aproximadamente 75 espécies que ocorrem na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Venezuela (Nordenstam 2007). O gênero tal como é conhecido hoje foi descrito inicialmente como uma seção de *Senecio* (*Senecio* sect. *Dendrophorbium* Cuatrec.) (Nordenstam 1996). No entanto, Jeffrey (1992) elevou a seção à categoria de gênero para agrupar as espécies caracterizadas por apresentarem folhas grandes e geralmente dentadas, capitulescência corimbiforme a paniculiforme, capítulos radiados, 8–13 brácteas involucrais glabras, ramos do estilete truncado, obtuso ou cônico e cipselas 5–8 costadas, com carpopódio anuliforme (Nordenstam 1996; 2007).

As espécies de *Dendrophorbium* ocorrentes no Brasil foram agrupadas por Cabrera (1957) em *Senecio* sect. *Myriocephalus* Cabrera, porém quando Jeffrey (1992) elevou *Dendrophorbium* à categoria taxonômica de gênero, sinonimizou a seção *Myriocephalus* em *Dendrophorbium* e propôs novas combinações no referido gênero. Hind (1993) citou para o Brasil nove espécies do gênero. No entanto, Matzenbacher & Baptista (1997) propuseram uma nova combinação em *Dendrophorbium*, e Teles *et al.* (2006) descreveram uma nova espécie para o gênero, elevando o número de espécies conhecidas no Brasil para 11. Pelser *et al.* (2007) demonstraram através de marcadores moleculares (*nr*ITS), que algumas espécies atualmente tratadas como *Senecio*, entre elas *Senecio subnemoralis* Dusén, deveriam ser incluídas em *Dendrophorbium*.

Baseado nas características morfológicas e nas informações prévias de estudos filogenéticos (Pelser *et al.* 2007) propõe-se uma nova combinação de *Senecio subnemoralis* Dusén em *Dendrophorbium*. De forma complementar apresenta-se uma chave para as espécies do gênero ocorrentes no Brasil.

Resultados e Discussão

Dendrophorbium subnemoralis (Dusén) A.Teles, *comb. nov. Senecio subnemoralis* Dusén, Arq. Mus. Nac. Rio Janeiro 13: 22. 1905.Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: perto da costa da Serra Geral, IV.1891, fl. e fr., *E. Ule 1773* (holótipo R, foto!).

Senecio melloi Cabrera, Not. Mus. La Plata 15: 92. 1950, *nom. superfl.* Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: perto da costa da Serra Geral, IV.1891, fl. e fr., *E. Ule 1773* (holótipo R).

[1]Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Biologia Geral, Campus Samambaia, C.P. 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.
aristonio@hotmail.com

Material adicional examinado: PARANÁ: São José dos Pinhais, Rio Pequeno, 4.III.1980, fl. e fr., *G. Hatschbach 42768* (MBM, UEC). RIO GRANDE DO SUL: Veranópolis, em beira de estrada, IX.1993, fl. e fr., *M. Sobral & C. Miró 7668* (MBM). SANTA CATARINA: Braço do Norte, Urubici, Serra do Corvo Branco, 27.II.1996, fl. e fr., *J.A. Jarenkow & M. Sobral 3078* (MBM); Urubici, Serra do Corvo Branco, 17.II.1995, fl. e fr., *G. Hatschbach & O.S. Ribas 61717* (MBM); São Joaquim, Rodovia Urubici, São Joaquim, Rio Pericó, 18.VIII.2006, fl. e fr., *G. Hatschbach & E. Barbosa 79598* (MBM).

Senecio subnemoralis foi agrupado por Cabrera (1957) em *Senecio* sect. *Myriocephalus*. No entanto, quando Jeffrey (1992) elevou as espécies desta seção à categoria de gênero, não propôs a combinação desta espécie em *Dendrophorbium*, provavelmente por não ter visto o holótipo que se encontra depositado no Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R). A espécie, ora em questão, enquadra-se perfeitamente na circunscrição morfológica de *Dendrophorbium*. Além disso, resultados de estudos filogenéticos baseados em dados moleculares já demonstraram que esta espécie inclui-se no clado formado pelas espécies de *Dendrophorbium* (Pelser *et al.* 2007).

Chave de identificação para as espécies de *Dendrophorbium* ocorrentes no Brasil (revisada a partir de Cabrera (1957))

1. Folhas densamente tomentosas na face abaxial.
    2. Árvores; flores do raio com limbo reduzido .... *D. glaziovii* (Baker) C.Jeffrey
    2'. Ervas robustas ou arbustos; flores do raio com limbo desenvolvido.
        3. Arbustos; folhas lanceoladas .... *D. brachycodon* (Baker) C.Jeffrey
        3'. Ervas robustas; folhas ovadas a cordiformes.
            4. Margem foliar crenulada; pecíolos não auriculados; flores do disco 30–35; corola 7–9 mm compr. .... *D. restingae* A.Teles, J.N.Nakaj. & Stehmann
            4'. Margem foliar denteada; pecíolos auriculados; flores do disco 22–25; corola 3,5–5 mm compr. .... *D. paranense* (Malme) Matzenb. & Baptista

1'. Folhas glabras ou apenas laxamente pubescentes, ou lanuginosas na face abaxial.
    5. Lâminas foliares quatro vezes mais compridas que largas.
        6. Folhas oblanceoladas; pecíolos ca. 5 mm compr.; capitulescência fastigiata .... *D. fastigiaticephalum* (Cabrera) C.Jeffrey
        6'. Folhas lanceoladas ou oblongas; pecíolos 10–25 mm compr.; capitulescência corimbiforme ou paniculiforme.
            7. Capitulescência corimbiforme; brácteas involucrais 8, 5–5,5 mm compr. .... *D. subnemoralis* (Dusén) A.Teles
            7'. Capitulescência paniculiforme; brácteas involucrais 12, 10–11 mm compr. .... *D. bradei* (Cabrera) C.Jeffrey
    5'. Lâminas foliares menos que quatro vezes mais compridas que largas.
        8. Folhas estreitamente elípticas ou largamente ovadas, laxamente pubescentes ou laxamente lanuginosas na face abaxial.
            9. Folhas estreitamente elípticas, 7–12 × 5–7 cm, laxamente pubescentes na face abaxial .... *D. pluricephalum* (Cabrera) C.Jeffrey
            9'. Folhas largamente ovadas, ca. 35 × 20 cm, laxamente lanuginosas na face abaxial .... *D. catharinense* (Dusén *ex* Cabrera) C.Jeffrey
        8'. Folhas lanceoladas ou ovado-lanceoladas, glabras na face adaxial.
            10. Folhas lanceoladas, 1,2–2,5 cm larg., 8–10 dentes em cada lado da margem .... *D. limosum* C.Jeffrey
            10'. Folhas ovado-lanceoladas, 3–4,5 cm larg., 18–35 dentes em cada lado da margem.
                11. Folhas com base arredondada....... *D. pellucidinerve* (Sch.Bip. *ex* Baker) C.Jeffrey
                11'. Folhas com base cuneada .... *D. fruticosum* (Vell.) C.Jeffrey

Agradecimentos

Agradeço a Mariana Machado Saavedra (JBRJ) o envio da fotografia do tipo de *Senecio subnemoralis*.

Referências

Cabrera, A.L. 1957. El genero *Senecio* (Compositae) en Brasil, Paraguay y Uruguay. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 15: 163-264.

Jeffrey, C. 1992. The tribe Senecioneae (Compositae) in the Mascarene Islands with an annotated world check-list of the genera of the tribe. Notes on Compositae: VI. Kew Bulletin 47: 49-109.

Hind, D.J.N. 1993. A checklist of the Brazilian Senecioneae (Compositae). Kew Bulletin 48: 279-295.

Matzenbacher, N.I. & Baptista, L.R.M. 1997. Uma nova combinação no gênero *Dendrophorbium* (Cuatrec.) C. Jeffrey (Asteraceae - Senecioneae). Boletim do Museu Botânico Prefeitura Municipal de Curitiba 65: 1-3.

Nordenstam, B. 1996. Recent revision of Senecioneae and Calenduleae systematics. *In*: Hind, D.J.N. & Beentje, H.J. (eds.). Compositae: Systematics. Vol. 1. Proceedings of the International Compositae Conference. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 591-596.

Nordenstam, B. 2007. XII. The tribe Senecioneae Cass. 1819. *In*: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (eds.). The families and genera of vascular plants. Flowering plants, Eudicots, Asterales. Vol. 8. Springer, Berlin. Pp. 208-241.

Pelser, P.B.; Nordenstam, B.; Kadereit, J.W. & Watson, L.E. 2007. An ITS phylogeny of tribe Senecioneae (Asteraceae) and a new delimitation of *Senecio* L. Taxon 56: 1077-1104.

Teles, A.M.; Nakajima, J.N. & Stehmann, J.R. 2006. *Dendrophorbium restingae* (Asteraceae: Senecioneae), a new species from São Paulo, Brazil. Sida 22: 123-128.

Artigo recebido em 18/10/2009. Aceito para publicação em 19/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 147-151. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes on *Behuria* (Melastomataceae – Merianieae)[1]

Notas nomenclaturais em Beruria *(Melastomataceae – Merianieae)*

José Fernando A. Baumgratz[2] *& Rafael dos Anjos M. Tavares*[3]

Abstract

This study adds new synonyms, combinations, and lectotypifications for the genus *Behuria*. Three synonyms are proposed, *Benevidesia* (= *Behuria*), *Behuria corymbosa var. grandifolia* (= *Behuria corymbosa*) and *Behuria souzalimae* var. *pallescens* (= *Behuria souzalimae*), two new combinations, *Behuria organensis* (= *Benevidesia organensis*) and *Behuria magdalenensis* (= *Benevidesia magdalenensis*), and ten lectotypifications as follows: *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. corymbosa var. grandifolia*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. insignis*, *B. magdalenensis*, *B. mouraei*, *B. organensis*, and *B. parvifolia*.

Key words: *Benevidesia*, Brazil, lectotype, synonymy, typification.

Resumo

Esse estudo apresenta novas notas nomenclaturais para o gênero *Behuria*. São propostos três novos sinônimos – *Benevidesia* (= *Behuria*), *Behuria corymbosa var. grandifolia* (= *Behuria corymbosa*) e *Behuria souzalimae* var. *pallescens* (= *Behuria souzalimae*), duas novas combinações – *Behuria organensis* (= *Benevidesia organensis*) e *Behuria magdalenensis* (= *Benevidesia magdalenensis*), e 10 lectotipificações referentes a *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. corymbosa var. grandifolia*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. insignis*, *B. magdalenensis*, *B. mouraei*, *B. organensis* e *B. parvifolia*.

Palavras-chave: *Benevidesia*, Brasil, lectótipo, sinonímia, tipificação.

Introduction

Behuria Cham. is a genus endemic to Brazil. It comprises 14 species, most of them from the Southeastern region and some species endemic to high mountain areas of the Atlantic rain forest (Tavares 2005). This genus is characterized by the scattered glandular indumentum, decussate leaves, sometimes verticillate, terminal inflorescences, (5-)6-merous flowers, persistent calyx with unilobate laciniae, stamens with linear-subulate dorsal appendage, (3-)4-locular ovary, which is either glabrous or pilose and prolonged or not at the apex, capsular fruits, and obtriangular seeds, laterally flattened, with thin wings.

Recent studies have identified some deficiencies in the taxonomy and nomenclature of *Behuria*, pointing out a great affinity between it and *Benevidesia*. However, this genus lacks any diagnostic characteristics by which it can be distinguished from *Behuria* (Tavares 2005; Tavares *et al.* 2008). Based on these studies, types specimens and recent collections, three new synonyms, two combinations and ten lectotypes are proposed for *Behuria*. The lectotypifications were necessary because the holotypes were destroyed and there are isotypes, or the species was described based on syntypes.

Materials and Methods

This study is based on literature, plant material, and photos and/or images from the following herbaria: BR, C, F, IAC, K, NY, P, R, RB, and US (acronyms are presented according to Holmgren *et al.* 1990). Lectotype designations are made according to ICBN rules (McNeill *et al.* 2005).

[1]Part of Master's Degree of the second autor, Museu Nacional UFRJ.

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22.460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. jbaumgra@jbrj.gov.br
[3]Museu Nacional/UFRJ, Curso de Pós-graduação, Botânica, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Results and Discussion

Behuria Cham., Linnaea 9: 376. 1834. *Benevidesia* Saldanha & Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 604, tab. 129, fig. 2. 1888, *syn. nov.* Type species: *Behuria insignis* Cham.

Saldanha and Cogniaux (Cogniaux 1888) proposed the genus *Benevidesia*, describing *B. organensis*. It was included in the tribe Merianieae, close to *Behuria*, and characterized by the 6-meris flowers, with truncate or obscurely lobed lacinias of the calyx, stamens with connective dorsal filiform appendage, 4-locular glabrous ovary, capsular fruits, and pyramidal seeds. Later, Cogniaux (1891) integrated *Benevidesia* in the key to identify the genera of this tribe, and close to *Behuria* by the stamens with dorsal filiform appendage and pyramidal, not winged, seeds. The author distinguished *Benevidesia* by the subtruncate calyx and glabrous ovary. However, Tavares (2005) noticed that the calyx of *Behuria organensis* is not subtruncate, as it has thick lacinias, oblong and rounded at the apex.

Brade (1935) described another species of *Benevidesia*, *B. magdalenensis*, noting that the ovary, either mucronate or crowned with arrows, would be the main character to distinguish this genus from *Behuria*. Consequently, this author further observed that it would be necessary to revise the circumscription of this genus since the truncate calyx and glabrous ovary could not stand as its diagnostic characters. Furthermore, in *B. magdalenensis*, the lacinias of the calyx are thick, triangular, dorsally gibbous and acute at the apex, and the ovary is toothed and hirsute-glandular at the apex (Brade 1935; Tavares 2005). The calyx lacinias of *Behuria* can be developed and foliaceous (*B. insignis* and *B. souzalimae*), thick (*B. comosa*, *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. edmundoi*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. limae*, *B. magdalenensis*, B. *mouraei*, and *B. parvifolia*), or small in size (*B. huberioides* and *B. organensis*), with glabrous or pilose ovary, either prolonged or truncate at the apex (Tavares 2005; Tavares *et al.* 2008).

The morphology of the fruits and seeds of these two genera is also very similar. Whiffin and Tomb (1972) describe the seeds of *Behuria* as narrow, obliquely pyramidal, smooth, and winged. Baumgratz (1985) characterizes the fruits of both genera as capsular and the seeds as obpyramidal and winged. Baumgratz *et al.* (2004) comment on the fragility of these morphological circumscriptions as a basis of distinguishing *Behuria* from *Benevidesia*, as well as suggest that these genera may be synonyms after taxonomic revision.

Based on the studies of Brade (1935), Whiffin and Tomb (1972), Baumgratz (1985), Baumgratz *et al.* (2004), Tavares (2005) and Tavares *et al.* (2008), these two genera display similar diagnostic characteristics, including the floral merism, the shape of the calyx laciniae, type of indumentum, shape of apex and number of ovary locules, type of fruit and shape and presence of wings in the seeds. Therefore, it is proposed here that *Benevidesia* is a synonym of *Behuria* and that, consequently, two new combinations are also established: *Behuria organensis* and *Behuria magdalenensis*. In addition, *Behuria insignis* is recognized here as species type of the genus.

Behuria cordifolia Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 13, tab. 3, fig. 2. 1886. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Parque Nacional da Tijuca, Pedra de José Sineiro, *A.F.M. Glaziou 6884* (lectotype designated here C!; isolectotypes BR!, RB!).

Cogniaux (1886) based the description of *Behuria cordifolia* on *Glaziou 6884*. The specimens of herbaria C and RB are sterile; the RB specimen has only a single leaf and the specimen at BR has only an author's handwritten description. The fertile material originally used to describe the species was not found (Tavares 2005). The collection at herbarium C is designated here as the lectotype, as the vegetative parts agree with the protologue description, and it is in good condition of preservation. Glaziou (1908) mentioned that herbarium R received this same collection, but no specimen has so far been located, not even by Martins (1997), who studied the Melastomataceae types from this herbarium.

Behuria corymbosa Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 13, tab. 3, fig. 1. 1886. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, Pedra do Sino, IV.1870, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 3970* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, F!, R!).

Behuria corymbosa var. *grandifolia* Cogn. *in* A. de Candolle & C. de Candolle, Monogr. phan. 7: 415. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Serra dos Órgãos, III.1889, fr., *A.F.M. Glaziou 17563* (lectotype designated here, R!; photos of B in F!, NY!), *syn. nov.*

Cogniaux (1886) described *Behuria corymbosa* based on the *Glaziou 3970* and *Saldanha 6870*. The specimen *Glaziou 3970* (P) is designated here as a lectotype of *B. corymbosa*,

in agreement with the original description, and because it is in good condition of preservation. Martins (1997) recognized the duplicates of these two collections in R as isosyntypes.

Cogniaux (1891) distinguished *Behuria corymbosa* var. *grandifolia* based on the hirsute indumentum, with long trichomes on the branches, petioles, abaxial surface of the leaves, peduncle, and calyx, in addition to the apparently longer petioles (3–4,5 cm) and leaf blades (8–12 × 5–8 cm). However, these measurements overlap the values of the typical variety, and the indumentum is identical in both taxa. In describing *B. corymbosa*, Cogniaux (1886) did not note that there were only foliar bracts, and he considered these structures as leaves. In fact, the leaves are larger than the bracts, as pointed out by Tavares (2005). In proposing this variety, the author only had samples with leaves and fruits, not bracts (Cogniaux 1891; Tavares 2005). Since these characteristics do not have diagnostic value to distinguish infraspecific taxa, *B. corymbosa* var. *grandifolia* is proposed here as a synonym of *B. corymbosa*. As the herbarium B has no specimens of this genus, which were probably destroyed during World War II, the collection from R is designated here as the lectotype of the variety *grandifolia*.

Behuria glazioviana Cogn. *in* A. de Candolle & C. de Candolle, Mon. phan. 7: 415. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Alto Macaé, 18.II.1889, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 17563a* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, K!, R!, RB!, photos of B in F!, NY!).

Cogniaux (1891) neither mentioned where the specimen type was housed nor where it was collected in Rio de Janeiro State. Specimens of the type collection are in herbaria C, K, P, R and RB; F and NY have photos of the specimen at herbarium B. Since P holds the principal collections of Glaziou that were studied by Cogniaux and since the specimen of *Behuria glazioviana* is in good condition of preservation and consistent with the protologue description, the specimen at P is designated here as a lectotype. Herbarium B has no specimens of *Behuria*, probably having been destroyed during World War II.

Behuria glutinosa Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 14-15. 1886. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Ouro Preto, Serra do Itacolomi, 14.II.1884, fl., *A.F.M. Glaziou 14794* (lectotype designated here, R!; isolectotypes C!, P!, photo of P in RB!).

Cogniaux (1886) described *Behuria glutinosa* based on three syntypes: *Riedel 2704*, *Lund s.n.* and *Glaziou 14794*. The collection *Glaziou 14794* (R) is indicated here as lectotype, as it agrees with the protologue description, and is in good condition of preservation. Cogniaux (1886) mentioned that the specimen was collected in Rio de Janeiro, although Glaziou (1908) noted that it is from Ouro Preto, Minas Gerais. Martins (1997) also pointed out this conflict and mentioned that the latter locality is consistent with data described on the label of the R specimen.

Additional material examined: BRASIL. MINAS GERAIS: Ouro Preto, Alto do Itacolomi, II.1835, fl., *Riedel 2704* (K, P, photos of B in F, NY, RB, W); fl., *Lund s.n.* (C).

Behuria insignis Cham., Linnaea 9: 377. 1834. Type: BRAZIL. *ex* Herb. Reg. Berolinense, fl., *Sellow s.n.* (lectotype designated here, K 000170031!).

Chamisso (1834) examined several collections of Sellow (*e Brasilia semel iterumque lectam misit Sellowius*) to describe this species without mentioning any collection number or herbarium. The specimen of *Behuria insignis* at herbarium K is indicated here as a lectotype, as it agrees with the protologue description, is a fertile material, and is in good condition of preservation. Herbaria F and NY have photos of Sellow's specimen from Herbarium B, but this herbarium has no specimens of *Behuria*.

Additional material examined: BRASIL. fr., *Sellow 1147* (F, K); fl. e fr., *Sellow s.n.* (photos of B in F, NY).

Behuria magdalenensis (Brade) Tavares & Baumgratz, *comb. nov.* *Benevidesia magdalenensis* Brade, Arq. Inst. Biol. Veg. 2(1): 16-17, est. 1, figs. 17-23. 1935. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Santa Maria Magdalena, Alto da República, 1600 m, V.1932, fr., *Santos Lima & A.C. Brade 11729* (lectotype designated here, RB!).

Brade (1935) described *Benevidesia magdalenensis* based on two syntypes from the same collectors: *Lima et Brade 11729* (RB) and *13208* (RB). Both specimens were collected at the Parque Estadual do Desengano, although in different places. The specimen *Lima et Brade 11729* is designated here as lectotype, as it agrees with the protologue description and is in good condition of preservation.

Additional material examined: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Santa Maria Madalena, Alto do Desengano, 5.III.1934, fr., *S. Lima et al. 13208* (RB).

Behuria mouraei Cogn. *in* A de Candolle & C. de Candolle, Mon. phan. 7: 414. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, II.1888, fl. e fr., *J.T. Moura s.n.* (lectotype designated here, RB 44381!).

Cogniaux (1891) described this species based on two syntypes: *Glaziou 16821a* and *Moura s.n.* The latter collection of RB herbarium is indicated as lectotype, as it is the only fertile material, agrees with the protologue description, and is in good condition of preservation. The specimen *Moura 130* (P; photos of B in F, NY, US) does not represent the specimen type, even though this is indicated on the labels. The herbarium B has no specimen of *Behuria*.

Additional material examined: BRASIL. RIO DE JANEIRO: 19.II.1886, *A.F.M. Glaziou 16821a* (P, R); fl. e fr., *J.T. Moura 130* (P, photos of B in F, NY, US).

Behuria organensis (Saldanha & Cogn.) Tavares & Baumgratz, *comb. nov. Benevidesia organensis* Saldanha & Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 605, tab. 129, fig. 2. 1888. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Serra dos Órgãos, III.1887, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 16027* (lectotype designated here, RB!).

Saladanha and Cogniaux (Cogniaux 1888) described *Benevidesia organensis* based only on the *Glaziou 16027* collection that was housed in the *herbarium Berolinense* (today at herbarium B). Since this herbarium has no specimen of both genera and only RB isotype was found (Tavares 2005), it is here designated as lectotype. This specimen agrees with the protologue description, is a fertile material, and is in good condition of preservation.

Behuria parvifolia Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 12-13, tab. 2, fig. 2. 1886. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: route de la Serra Negra, pres du rancho do Morro Cavado, 25.IX.1874, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 7625* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, K!, P!, R!, RB!).

The description of *Behuria parvifolia* was based on the *Glaziou 7625* collection (Cogniaux 1886). The place of this collection remains controversial: it is referred to as Rio de Janeiro State (K and P), Minas Gerais State (K, P, R and RB), or no site at all is mentioned (C). Glaziou (1908) noticed that this collection was from Minas Gerais, but according to the protologue description (Cogniaux 1886), it was from Rio de Janeiro State. Martins (1997) points out the incomplete transcription of the data on the specimen at R, but the data agree with Glaziou (1908). The region of Serra Negra, in the Itatiaia massif, covers Rio de Janeiro and Minas Gerais States. The specimen at herbarium P is designated here as lectotype, as it was collected in Minas Gerais, has the most complete field notes on the label, is in good condition of preservation, and fits the morphological description.

Behuria souzalimae Brade, Rodriguésia 9(18): 3. 1945. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Estação Experimental Boracéia, 16.I.1941, fl., *A. Souza Lima s.n.* (holotype RB 44236!, photos F!, NY!, US!; isotypes RB 44235!, IAC 6117!).

Behuria souzalimae var. *pallescens* Brade, Rodriguésia 9(18): 3. 1945. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Estação Experimental Boracéia, 16.I.1941, fl., *A. Souza Lima s.n.* (holotype RB 44235!, photo F!; isotype IAC 6115!), *syn. nov.*

None of the characteristics (foliar blade ca. 8 × 2,6 cm; petiole ca. 2 cm long; green lacinias of the calyx) pointed out by Brade (1945) to identify the variety *pallescens* has diagnostic value (Tavares 2005). There is no description of the color of lacinias on the labels, and the quantitative characters overlap with the data presented in the protologue description of the typical variety. Therefore, *Behuria souzalimae* var. *pallescens* is proposed here as synonym of *B. souzalimae*.

Acknowledgements

The authors would like to thank Dr. Nilda Marquete, Dr. Jorge Fontella Pereira, and anonymous reviewers for their suggestions; the curators of the aforementioned herbaria for making their collections available; the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for providing the Master's grant to the second author. The first author thanks the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Research Brazilian Council), and the Fundação Botânica Margaret Mee for financial research support.

References

Baumgratz, J.F.A. 1985. Morfologia dos frutos e sementes de Melastomatáceas brasileiras. Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro 27: 113-155.

Baumgratz, J.F.A.; Souza, M.L.D.R. & Tavares, R.A.M. 2004. *Bisglaziovia* Cogn. (Merianieae, Melastomataceae): considerações taxonômicas e biogeográficas. Bradea 10: 75-80.

Brade, A.C. 1935. Melastomataceae *novae*. Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal do Rio de Janeiro 2: 13-17.

Brade, A.C. 1945. Melastomataceae novae III. Rodriguésia 9: 3-7.

Chamisso, A. 1834. *De plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana et in herbariis regiis berolinensibus observatis. Melastomaceae americanae*. Linnaea 9: 368-460.

Cogniaux, A. 1886. *Behuria. In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Monachii, Lipsiae. Vol. 14, pars 4. Pp. 10-15, tab. 2-3.

Cogniaux, A. 1888. *Benevidesia. In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed). *Flora brasiliensis*. Monachii, Lipsiae, Frid. Fleischer. Vol. 14, pars 4. Pp. 604-605, tab. 129, fig. 2.

Cogniaux, A. 1891. Melastomaceae. *In*: De Candolle, A. & De Candolle, C. (eds.). *Monographiae phanerogamarum*. G. Masson, Paris. Vol. 7. 1256p.

Glaziou, A.F.M. 1908. Mélastomacées. *In*: Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. Liste des plantes du Bresil Central recueillies en 1861-1895. Mémoires de la Société Botanique de France 3: 240-298.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The Herbaria of the world. Regnum vegetabile, 8th ed. New York Botanical Garden, New York. 452p.

Martins, V.L.C. 1997. Tipos das plantas vasculares do Herbário do Museu Nacional (R)-XV: Melastomataceae. Boletim do Museu Nacional 100: 1-47.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. 2005. ICBN – International code of botanical nomenclature (Viena Code). Regnum Vegetabile. 127p.

Tavares, R.A.M. 2005. Revisão taxonômica do gênero *Behuria* Cham. (Melastomataceae; Merianieae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 196p.

Tavares, R.A.M.; Baumgratz, J.F.A. & Goldenberg, R. 2008. A new species of *Behuria* Cham. (Melastomataceae: Merianieae) from Brazil. Botanical Journal of the Linnean Society 158: 489-492.

Whiffin, T. & Tomb, A.S. 1972. The systematic significance of seed morphology in the neotropical capsular-fruited Melastomataceae. American Journal of Botany 59: 411-422.

Artigo recebido em 17/09/2009. Aceito para publicação em 09/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 153-155. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nota Científica / Short Communication: Lectotypification and a new combination in *Cynophalla* (Capparaceae)

Lectotipificaciones y una nueva combinación en Cynophalla

Xavier Cornejo[1] *& Hugh H. Iltis*[2]

Abstract

Cynophalla and *Uterveria* (Capparaceae) are lectotypified here. *Uterveria* is placed in synonymy under *Cynophalla* and *Cynophalla amplissima* (Lam.) Iltis & Cornejo is proposed as a new combination.
Key words: Capparaceae, *Cynophalla*, *C. amplissima*, lectotipification, Neotropics.

Resumen

Se lectotipifican a *Cynophalla* y *Uterveria* (Capparaceae). *Uterveria* es puesta en la sinonimia de *Cynophalla* y se propone la nueva combinación *Cynophalla amplissima* (Lam.) Iltis & Cornejo.
Palabras clave: Capparaceae, *Cynophalla*, *C. amplissima*, lectotipificaciones, neotrópico.

Cynophalla (DC.) J. Presl (Capparaceae) is a clear-cut New World entity, recognized and segregated as such by Candolle (1824) as a section of *Capparis* L., and by Eichler (1865) at the subgeneric level. *Cynophalla* was established as a genus by Presl (1825), but for a long time has been placed in synonymy under *Capparis s.l.*, a polymorphic Old World genus (Cornejo & Iltis 2008a). In recent years, *Cynophalla* has been resurrected and recognized at generic level based on morphological grounds (Cornejo & Iltis 2006, 2008b). Additionally, a recent phylogenetic study based on molecular data (Hall 2008) also supports the splitting of the New World species traditionally identified or placed in *Capparis* and demonstrated the monophyly of *Cynophalla*.

Among the new world genera of Capparaceae, *Cynophalla* is easily recognizable because of many distinctive characters, such as the mostly glabrous or, if pubescent, then with simple, unbranched hairs, a 2-seriate anisosepalous calyx with the outer sepals smaller, the 1 (to 3) peculiar supra-axillary nectary gland(s) arranged in the leaf axils just above the petioles mostly on young branches, the usually distichous phyllotaxy, the flat to somewhat concave floral nectaries, these usually disposed ± horizontally on the receptacle and the capsular fruits bearing seeds with green embryos (Cornejo & Iltis 2008b). The calyces of *Cynophalla* are only similar to those of *Anisocapparis* Cornejo & Iltis, that is a monospecific genus restricted to Bolivia, Paraguay, and adjacent Brazil to northern Argentina (Cornejo & Iltis 2008a). However, *Anisocapparis* is easily recognized by absence (vs. presence) of supra-axillary nectary glands, the floral nectaries strongly dimorphic (vs. floral nectaries monomorphic), the pollen finely reticulate (vs. pollen tectate-spinulose), the fruits pepo (vs. capsular), and mainly by the seeds subglobose, with embryos highly anisocotylar, with a major cotyledon, subglobose, compact, white, specialized for storage, and a minor cotyledon rudimentary or absent (vs. seeds ± reniform and laterally somewhat flattened, with embryos of similar shape and size, green, many times convolute, thin and flexible) (Cornejo & Iltis 2008a,c).

Cynophalla comprises ca. 16 ± closely related species forming a polyploidy series (Iltis & Cornejo 2005), distributed from the United States (southern Florida) and Mexico to northern Argentina and the West Indies (Cornejo & Iltis 2008b). In the present work, the genus *Cynophalla* is lectotypified, a new synonym and a new combination are presented.

[1]The New York Botanical Garden, 200th St. and Kazimiroff Av., Bronx, New York, 10458-5126, USA. xcornejoguay@gmail.com
[2]University of Wisconsin, Department of Botany, 430 Lincoln Drive, Madison, WI, 53706, USA.

Cynophalla (DC.) J. Presl *in* Berchtold & Presl, Prir. Rostl. 2: 275. 1825. *Capparis* sect. *Cynophalla* DC., Prodr. 1: 249. 1824. *Capparis* subg. *Cynophalla* (DC.) Eichler *in* Mart, Fl. bras. 13: 281. 1865. Type species: *Capparis flexuosa* (L.) L. (*Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl, lectotype, here designated. *Uterveria* Bertol., Pl. Nov. Hort. Bonon. 2: 7. 1839, p.p. [excl. *U. frondosa* (Jacq.) Bertol., *U. comosa* (Jacq.) Bertol., *U. breynia* (L.) Bertol., *U. tenuisiliqua* (Jacq.) Bertol.], *syn. nov.* Type species: *Uterveria verrucosa* (Jacq.) Bertol. (*Cynophalla verrucosa* (Jacq.) J. Presl); lectotype here designated.

Uterveria was proposed as a neotropical genus of Capparaceae, segregated from *Capparis s.l.* The name was published by Bertoloni (1839), in which eight mostly unrelated species belonging to four genera, all characterized by 2-valvate capsular fruits, were transferred from *Capparis s.l.* to this quite artificially assembled genus, without any species designated as the type. Due to its heterogeneous composition, *Uterveria* has been regarded as a doubtful genus neglected by botanists (Walpers 1842), or synonymized under *Capparis*, but not assigned to any of its subgenus (Eichler 1865). Subsequently, *Uterveria* was placed in *Capparis* sect. *Capparidastrum* DC. (Bentham & Hooker 1867), cited after a brief morphological description and with "Jacq. Amer. t. 104" added at the end; this illustration is the lectotype of *Capparis frondosa* Jacq., designated in Al-Shehbaz (1988). However, in our realignment of neotropical *Capparis* s.l., *Uterveria* cannot be placed in *Capparidastrum* (DC.) Hutch., because *Capparis frondosa* is the lectotype of *Capparis* sect. *Capparidastrum* (Rankin & Greuter 2004: 261), which is the basyonym of the valid genus *Capparidastrum*, that is an earlier name than *Uterveria*, this follows Art. 10.5 of ICBN (McNeill *et al.* 2006). *Uterveria frondosa* (*Capparidastrum frondosum* (Jacq.) Cornejo & Iltis) has been cited as the type of *Uterveria* (Innocencio *et al.* 2006), but in the previous literature such typification does not exist. That citation cannot be considered as a valid lectotypification, because Art. 7.11 of ICBN (McNeill *et al.* 2006) states that on or after 1 Jan 2001 lectotypifications must include the phrase "designated here" or an equivalent. The lectotypication of *Uterveria* as proposed here follows Art. 10.2, 10.3 of ICBN (McNeill *et al.* 2006).

Hall *et al.* (2008) showed that *Capparis amplissima* Lam. is nested in the *Cynophalla* clade. That species also has strong morphological support to be placed in *Cynophalla*, therefore the following combination is proposed.

Cynophalla amplissima (Lam.) Iltis & Cornejo, *comb. nov. Capparis amplissima* Lam., Encycl. 1: 607. 1783. Type: WEST INDIES. Without exact locality, Plumier, Pl. Amer. tab. 73, fig. 2, 1756. (lectotype designated by Al-Shehbaz (1988)).

This species occurs from southern Nicaragua to Bolivia, W Brazil (Acre; *Daly et al. 7884*, NY), and in the West Indies. Photos and a description of this species are available on line, in the web site Vascular Plants of the Osa Peninsula, Costa Rica (Aguilar *et al* 2008).

Acknowledgments

The authors thank to John McNeill by his very helpful nomenclatural advice, and to two anonynmous reviewers for commenting the manuscript.

References

Aguilar, R.; Cornejo, X.; Bainbridge, C.; Tulig, M. & Mori, S.A. 2008 onward. Vascular plants of the Osa Peninsula, Costa Rica. <http://sweetgum.nybg.org/osa/taxon.php?irn=286311>. The New York Botanical Garden, Bronx, Nova York.

Al-Shehbaz, I. 1988. Capparaceae. *In*: Howard, R.A. (ed.). Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Dicotyledoneae. Part I, 4. Harvard University, Cambridge. Pp. 293-310.

Bentham, G. & Hooker, J.D. 1867. Capparideae. Genera Plantarum 1. Reeve & Co., London. Pp. 103-110.

Bertoloni, A. 1839. *Horti Botanici Bononiensis Plantae novae vel minus cognitae*. Vol. 2. Pp.: 7-10.

Candolle, A.P. 1824. *Capparideae, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 1. Paris. Pp. 237-254.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2006. New combinations in Capparaceae sensu stricto for flora of Ecuador. Harvard Papers in Botany 11: 17-18.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008a. *Anisocapparis* y *Monilicarpa*, dos nuevos géneros de Capparaceae de América del Sur. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2: 61-74.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008b. New combinations in South American Capparaceae. Harvard Papers in Botany 13: 117-120.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008c. The reinstatement of *Capparidastrum* (Capparaceae). Harvard Papers in Botany 13: 229-236.

Eichler, A.W. 1865. Capparideae. *In*: Martius, C.F.P. (ed). *Flora brasiliensis*. Vol. 13. Pp. 237-292.

Hall, J.C. 2008. Systematics of Capparaceae and Cleomaceae: an evaluation of the generic delimitations of *Capparis* and *Cleome* using plastid DNA sequence data. Botany 86: 682-696.

Iltis, H.H. & Cornejo, X. 2005. Studies in the Capparaceae XXII. *Capparis sclerophylla*, a novelty from arid coastal Peru and Ecuador. Novon 15: 429-437.

Inocencio, C.; Rivera, D.; Obon, C.; Alcaraz, F.& Barena, J.A. 2006. A systematic revision of *Capparis* section *Capparis* (Capparaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 93: 122-149.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Adopted by the 17th International Botanical Congress Vienna, July 2005. Gantner Verlag, Ruggell. 568p.

Plumier, C. 1756. *Plantarum Americanarum fasciculus primus[-decimus], Continens plantas, quas olim Carolus Plumierius, botanicorum princeps Detexit, eruitque, atque in insulis Antillis ipse depinxit. Has primum in lucem editit, concinnis descriptionibus, & observationibus, aeneisque tabulis illustravit Joannes Burmannus, M.D.* Amsterdam. 262p.

Presl, J. 1825. Capparidaceae. *In*: Berchtold, F. & Presl, J. O pøirozenosti rostlin aneb rostlináø, obsahugjcj popsánj a wyobrazenj rostlin podlé øádù pøirozených zpoøádané. 2: 260.

Rankin, R. & Greuter, W. 2004. A study of differentiation patterns in *Capparis* sect. *Breyniastrum* in Cuba, with a nomenclatural and taxonomic survey of Cuban *Capparis* (Capparaceae). Willdenowia 34: 259-276.

Walpers, G.G. 1842. *Repertorium Botanices Systematicae.* Vol. I - Capparideae. Leipzig. 201p.

Rrecebido em 07/10/2009. Aceito para publicação em 09/04/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo cientifico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Nota Científica / Short Communication

1808 JARDIM BOTANICO DO RIO DE JANEIRO

Apoio:

CNCFLORA Centro Nacional de Conservação da Flora

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 2 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(2): 157-352 Abril-Junho 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

© JBRJ

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação

DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Rodriguésia 61(2): 157-165. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Crescimento inicial de plantas *Euterpe edulis* Mart. em diferentes condições de luz, água e nutrientes

Initial growth of seedlings of Euterpe edulis *Mart. under different conditions of light, water and mineral nutrients*

Marilda Neuburger[1], *Thaysi Ventura de Souza*[2] & *Maria Terezinha Silveira Paulilo*[3]

Resumo

A introdução e manejo de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. em florestas tem sido uma alternativa encontrada para não levar a espécie à extinção devido ao extrativismo desenfreado. O objetivo deste estudo é ampliar o conhecimento das exigências ecológicas das plântulas desta espécie, visando auxiliar sua conservação *in situ*. Frutos despolpados da espécie germinaram em casa de vegetação e as plântulas, ainda com os vestigios da semente ligados ao eixo embrionário, foram separadas em seis lotes. Cada lote recebeu os seguintes tratamentos: 2% de luminosidade, 50% de luminosidade, sem nutrição mineral, com nutrição mineral, irrigação a cada dois dias e irrigação a cada sete dias. Observou-se que o tempo de esgotamento das reservas das sementes não pareceu ser influenciado pela intensidade de luz e fertilidade do solo, como também o peso da matéria seca, área foliar e número de folhas das plântulas, sugerindo que o crescimento da plântula parece ser independente da intensidade de luz e fertilidade do solo enquanto há reservas na semente. Sob regime de menor disponibilidade de água, as plântulas apresentaram aumento no teor de prolina da folha, indicando que a espécie apresenta regulação osmótica As plântulas apresentaram inibição do crescimento a 2% de luz solar, indicando que o nível de luz solar que chega ao interior da floresta fechada pode ser limitante para o crescimento de plântulas desta espécie.

Palavras-chave: água, Arecaceae, luz, nutrientes minerais, palmiteiro, plântula.

Abstract

The introduction and management of *Euterpe edulis* seedlings in forests is an alternative that has been found to prevent the species' extinction. The aim of this study is to increase our knowledge of the ecological demands of seedlings of this species in order to contribute to *in situ* conservation. Fruits of *Euterpe edulis* without pulp were germinated in the greenhouse, in vermiculite moistened with water. The seedlings obtained, still with some seed reserves attached to the embryonic axis, were separated in six groups. Each received the following treatment: 2% sunlight, 50% sunlight, without mineral nutrition, with mineral nutrition, irrigation every other day and irrigation every seven days. It was observed that the time of seed-reserve depletion did not seem to be influenced by light intensity or soil fertility, nor did dry mass, leaf area and number of leaves, which suggests that seedling growth is independent of these environmental factors while the seed reserves are present. Under decreasing water, seedlings showed an increase in proline content, indicating a mechanism of osmotic regulation. The plants showed growth inhibition under 2% sunlight. This result indicates that the level of light intensity that reaches the interior of a closed forest can limit seedling growth.

Key words: water, Arecaceae, light, mineral nutrients, palmiteiro, seedling.

Introdução

O palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.), espécie climácica da floresta ombrófila densa (Conte *et al.* 2000), é de grande valor econômico, porém não se adapta facilmente ao monocultivo devido às suas exigências ecológicas (Clement 2000). A introdução e manejo do palmiteiro em florestas naturais ou plantadas tem sido uma alternativa encontrada para não levar a espécie à extinção devido ao extrativismo desenfreado (Reis *et al.* 2000). Tanto para a introdução quanto para o manejo de uma espécie, há a necessidade do conhecimento de suas exigências ecológicas,

[1]Mestre em Biologia Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC.
[2]Mestranda em Biologia Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC.
[3]Autor para correspondência: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Campus Universitário, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. paulilo@ccb.ufsc.br

principalmente na fase de estabelecimento de plântulas, uma das fases do ciclo de vida dos vegetais mais vulneráveis ao ambiente (Haig & Westoby 1991). O ambiente florestal não é homogêneo em relação aos recursos luminosos, hídricos e minerais, principalmente quanto ao nitrogênio e fósforo (Chapin *et al.* 1987), o que poderia afetar a colonização de plântulas num ou noutro local da floresta. Algumas características apresentadas pelas espécies, como o tempo de duração das reservas da semente (Houter & Steege 2000) e a plasticidade das plântulas em maximizar a captação dos recursos (Fetene & Feleke 2001) podem favorecer a colonização numa gama maior de ambientes florestais, aumentando sua probabilidade de regeneração.

Estudos anteriores com *Euterpe edulis* verificaram aspectos relacionados ao tempo de degradação de reservas (Andrade *et al.* 1996; Venturi & Paulilo 1998), à influência da variação da adubação (Venturi & Paulilo 1998) e da intensidade de luz (Nakazono *et al.* 2001) no crescimento de plantas. O objetivo deste trabalho, entretanto, é verificar a influência da luz e adubação na velocidade de esgotamento das reservas, a interação entre luz e adubação no crescimento inicial de plantas, bem como as respostas de crescimento à variação da disponibilidade hídrica.

Material e Métodos

Para realização deste estudo foram utilizados frutos oriundos de indivíduos de *Euterpe edulis* Mart., popularmente conhecido por palmiteiro ou jussara, localizados no Parque Botânico do Morro do Baú - Ilhota/SC (experimentos de esgotamento das reservas e de efeito de luz e nutrientes) ou no município de Florianópolis (experimento de disponibilidade hídrica). Logo após a coleta, os mesmo foram despolpados.

Para obtenção de plântulas, frutos despolpados foram colocados para germinar em casa de vegetação, utilizando-se caixas de madeira de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 6 cm de altura, contendo vermiculita umedecida com água.

Visando a verificação do tempo de esgotamento das reservas foram separados visualmente 50 frutos despolpados de tamanho semelhante, as quais foram separadas em embrião e restante do fruto e as partes levadas para estufa a 80ºC até peso constante. Para determinação do peso foi utilizada balança analítica com três casas decimais.

Entre 15 e 135 dias após a semeadura, a cada 15 dias, 15 plântulas de tamanho semelhante foram coletadas e separadas em eixo embrionário e restante da semente, sendo o peso da matéria seca avaliado para ambas as partes, utilizando-se a mesmo procedimento acima.

Plantas com 135 dias, em número de 252, foram retiradas das caixas de madeira com vermiculita e transplantadas para sacos plásticos pretos, furados na base, de 1L de volume, contendo areia, barro e vermiculite na proporção 2:1:2. As plântulas foram separadas em quatro lotes, 63 plantas por lote, cada lote recebendo um dos seguintes tratamentos: Tratamento 1: 2% luz, com adubação; Tratamento 2: 2% luz, sem adubação; Tratamento 3: 50% luz, com adubação; Tratamento 4: 50% luz, sem adubação. Cada tratamento constou de três unidades experimentais, cada unidade com 21 plantas. Nos tratamentos com adubação, as plantas foram irrigadas mensalmente com 50 mL de solução de NPK, na concentração de 1,4 mg mL^{-1}. A redução de luz solar foi obtida com por tela de sombreamento de 50% ou 98% de redução de luz. A cada 30 dias após o início do experimento, foram coletadas nove plantas por tratamento para determinação do peso da matéria seca de órgãos vegetais, da área foliar e do número de folhas, e, em seguida, procedimento da análise de crescimento. Estes experimentos foram conduzidos por dois anos em área aberta do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina.

O crescimento de *Euterpe edulis* sob diferentes disponibilidades de água foi determinado para indivíduos obtidos a partir da germinação de sementes, como descrita anteriormente. Para tanto foram escolhidas 78 plantas com a primeira folha fotossintetizante em início de expansão, seis para a análise de prolina e 72 para as demais medidas, as quais foram transplantadas para sacos plásticos pretos, furados na base, de 1,5 L de volume, contendo terra de mata e compostagem termofílica na proporção de 1:1 e colocadas sob tela de sombreamento de 50% de redução de luz. Metade das plântulas foi irrigada até percolação, a cada dois dias, e a outra metade recebeu irrigação até percolação a cada sete dias. As plantas foram divididas em três unidades experimentais com 12 plantas cada. Após 85 e 170 dias, nove plântulas de cada tratamento hídrico foram coletadas, medindo-se o teor de prolina da folha, o peso da matéria seca, a área foliar e procedendo-se à análise de crescimento.

A umidade do substrato em capacidade de campo foi calculada subtraindo-se a massa de sete amostras de 1,5L de substrato irrigado até percolação da massa de peso da matéria seca (MS) destas amostras após secagem em estufa até massa constante, sendo obtido o valor de 0,29g$H_2$0/gMS, que equivale a 100% da água que o substrato pode reter. A umidade do solo no tratamento de deficiência hídrica foi obtida pesando-se o substrato após 30 dias sem irrigação.

Foram calculadas as taxas de crescimento relativo em termos de peso de matéria seca (TCR) e razão de área foliar (RAF), segundo Hunt (1982), sendo $TCR = \ln m_2 - \ln m_1 / t_2 - t_1$ e $RAF = (a_1 / m_1 + a_2 / m_2) / 2$. Onde: m_2 = peso da matéria seca da planta na coleta final; m_1 = peso da matéria seca da planta na coleta inicial; t_1–t_2 = intervalo de tempo entre as coletas inicial e final; a_1 = área foliar da planta na coleta inicial; a_2 = área foliar da planta na coleta final.

A área foliar foi obtida através da comparação do peso do contorno de folhas desenhadas em papel com o peso de áreas conhecidas do mesmo papel. O peso da matéria seca de raiz, caule e folhas foi obtido colocando-se as partes vegetais para secar em estufa a 80°C até peso constante, sendo pesadas após este período. A altura da planta foi medida utilizando-se régua plástica, medindo-se desde a região de transição entre raiz e caule até a base da folha mais nova.

A determinação dos níveis de prolina foi feita segundo método de Bokhari & Trent (1985). Três folhas recém expandidas de três plântulas por tratamento foram picotadas, misturadas e separadas em três amostras de 500 mg de matéria fresca. Cada amostra de folhas foi macerada em 10 mL de ácido sulfosalicílico (solução aquosa a 3%). Os macerados obtidos foram centrifugados a 3000g e alíquotas de 2 mL do sobrenadante (três alíquotas por amostra) foram retiradas e colocadas em tubos de ensaio (uma alíquota por tubo), juntamente com 2 mL do reagente nihidrina ácida (1,25 g de nihidrina a 20 mL de ácido acético glacial e a 20 mL de ácido acético fosfórico a 6 M em banho-maria a 70°C) e 2 mL de ácido acético glacial. Os tubos com a solução resultante foram aquecidos em banho-maria a 100°C por 1 h e a reação interrompida colocando-se os tubos em banho de gelo. Foram, então, acrescentados a cada tubo 4 ml de tolueno, agitando-se, posteriormente, para mistura dos líquidos. Após repouso para separação das fases, a fração tolueno foi retirada e sua absorbância medida a 520 nm, em espectofotômetro. A absorbância obtida foi comparada com a absorbância de soluções-padrão de prolina em concentrações de 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 16 µg mL^{-1}, sendo utilizadas três repetições por concentração.

O experimento para determinação do efeito de luz e nutrientes e o de disponibilidade hídrica foram arranjados em delineamento completamente casualizado e, no primeiro caso, em fatorial de 2 x 2 (2 luminosidades x 2 condições de nutrição do substrato). Cada experimento constou de três unidades amostrais. A cada coleta, de cada experimento, foram retiradas três plantas por unidade amostral, perfazendo nove plantas por coleta. Apenas para determinação do teor de prolina foram utilizadas três plantas por tratamento, uma por unidade amostral. Os dados foram inicialmente avaliados quanto à homogeneidade de variância de acordo com o teste de Levene, e quando necessário, houve transformação dos dados para atender os pressupostos do teste estatístico paramétricos. Os dados foram avaliados em nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade de erro, utilizando-se análise de variância multifatorial (experimento 2), com comparação de médias pelo teste Tukey, ou teste *t* de Student, no caso do experimento 3 (Banzatto & Kronka 1989). Utilizou-se o programa estatístico Statistica, versão 6.0.

Resultados

Verificação do tempo de esgotamento das reservas

O peso da matéria seca do eixo embrionário e dos restos da semente pelo período de 255 dias após a semeadura (DAS) das sementes, mantidas a 2% e 50% de luminosidade, pode ser observado na Figura 1. Observa-se que a maior parte das reservas das sementes já foi consumida até 135 DAS, época em que as plantas apresentavam a primeira folha fotossintetizante ainda enrolada. Até esta fase, as sementes perderam cerca de 70% de sua matéria seca original. Assim, a maior parte das reservas foi gasta antes da planta apresentar a primeira folha fotossintetizante completamente expandida. Os restantes 33% das reservas foram gastos até o dia 255 DAS, quando as plantas já apresentavam duas folhas fotossintetizantes expandidas. Este gasto das reservas restantes deu-se de maneira semelhante, independentemente do tratamento de luz ou nutricional a que as plantas foram submetidas após 135 DAS. Observa-se que a velocidade de perda de reservas não foi sempre a mesma. Houve uma fase mais lenta entre 15 e 105 DAS onde a perda da matéria seca foi cerca de 2,0 mg dia^{-1}, uma fase mais rápida entre os dias 105 e 165 DAS, com uma perda da matéria seca de cerca de 5,0 mg dia^{-1} e novamente uma fase mais lenta, dos 165 até o término das reservas, aos 255 DAS, onde a perda da matéria seca foi cerca de 0,7 mg dia^{-1}.

Resposta da planta em diferentes intensidades de luz e disponibilidade de nutrientes

O peso da matéria seca total das plantas (Fig. 2) não foi afetado pelos tratamentos de luz e nutricional até 195 dias após a semeadura. A partir de 405 DAP, verifica-se que os nutrientes têm maior importância

Figura 1 – Médias do peso de matéria seca (g) do eixo embrionário e dos restos da semente de plântulas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes adubações do substrato – a. 50% de intensidade de luz; b. 2% de intensidade de luz.

Figure 1 – Embryonic axis and remains of seed dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different substrate fertilization – a. 50% of light intensity; b. 2% of light intensity.

no crescimento em peso de matéria seca que a luz, sendo que plantas crescidas a 2% de luz com nutriente apresentam maior peso de matéria seca que plantas a 50% de luz sem nutrientes. As plantas com mais luz e mais nutrientes apresentaram a partir de 405 DAS significativo aumento do peso de matéria seca em relação aos demais tratamentos, mostrando o teste F para interação entre os fatores luz e nutrição, interação significativa entre estes dois fatores a partir desta data ($\leq 0,05$).

O resultado verificado para peso de matéria seca total a partir de 405 DAP não foi devido ao peso da matéria seca da raiz (Fig. 3), mas sim da parte aérea (Fig. 4).

Em relação à área foliar total (Fig. 5), o efeito dos tratamentos é mais marcante a partir dos 405 DAP, verificando-se que a área foliar total de plantas com nutrientes é maior independentemente da intensidade luminosa aplicada. A área foliar de plantas em intensidade de luz mais alta e sem nutrientes foi a mais baixa entre os tratamentos a partir dos 405 DAP. Já o número de folhas (Fig. 6) foi semelhante para os tratamentos até 405 DAP, à exceção das plantas sob maior intensidade de luz e sem nutrientes. Os dados indicam que a ausência de nutrientes prejudicou a área foliar e a emergência de folhas, apontando que a nutrição é um fator mais limitante que intensidade de luz para o crescimento inicial de plantas de palmiteiro. A partir de 405 DAP, mesmo tendo ocorrido anteriormente o aumento e área foliar com adubação, a área foliar começa a diminuir em todos os tratamentos devido à queda de folhas, observada neste período. A altura do caule (Fig. 7) também foi limitada em alta intensidade de luz e na ausência de nutrientes.

A taxa média de crescimento relativo (TCR) das plantas a 50% de luz com adição de nutrientes manteve valores mais altos que plantas sob os demais tratamentos durante quase todo o tempo de experimentação (Tab. 1) A razão de área foliar foi maior em plantas sob menor intensidade de luz, não havendo influências da nutrição das plantas (Tab. 2).

Resposta da planta a diferentes disponibilidades de água

As plantas não irrigadas por 14 e 30 dias não apresentaram diferença no crescimento em massa de peso da matéria seca, área foliar, número de folhas e comprimento do caule em relação às irrigadas (controle) e nem no teor de prolina (Tab. 3). O teor de água do substrato após 30 dias sem irrigação foi de $0,039 gH_20/gMS$, equivalendo a 13,5% da capacidade de campo.

Discussão

Verificação do tempo de esgotamento das reservas

As reservas da semente *de Euterpe edulis* se esgotaram quando as plântulas apresentavam a segunda folha palmada bem expandida, independentemente da intensidade de luz ou adubação aplicada. Cerca de 70% das reservas sendo gastas até a plântula apresentar o início do desenvolvimento da primeira

Figura 2 – Médias de peso de matéria seca (g) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 2 – Dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 3 – Médias de peso de matéria seca (g) de raiz de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 3 – Root dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 4 – Médias de peso de matéria seca (g) de parte aérea de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 4 – Shoot dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 5 – Área foliar (cm^2) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 5 – Leaf area (cm^2) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 6 – Número de folhas de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 6 – Number of leaves of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 7 – Altura do caule (cm) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Figure 7 – Stem weight of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Tabela 1 – Taxa de crescimento relativo (TCR) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Table 1 – Relative growth rate (TCR) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization

	TCR (mg d^{-1})			
	2% de luz		50% de luz	
Intervalo de tempo (DAP)	CN	SN	CN	SN
195-165	0,009a	0,010a	0,011a	0,009a
225-195	0,001b	0,001b	0,011a	0,002b
255-225	0,004b	0,003b	0,014a	0,016a
405-225	0,007a	0,003b	0,006a	0,001c
465-405	(-)	(-)	0,002a	(-)
615-465	0,004a	0,0	0,006a	(-)

DAP = Dias após a semeadura, (-) taxa negativa de crescimento relativo e CN= com adição de nutrientes, SN = sem adição de nutrientes. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

DAP=Days after sowing, (-) negative relative growth rate and CN = with addition of nutrients, SN = without addition of nutrients. Means followed by same letters in line are not significantly different, according to the Tukey's test ($p \leq 0.05$).

Tabela 2 – Razão de área foliar (RAF) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.

Table 2 – Leaf area rate (RAF) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

	RAF ($cm^{-2} mg^{-1}$)			
	2% de luz		50% de luz	
Intervalo de tempo (DAP)	CN	SN	CN	SN
195-165	0,119a	0,117a	0,96b	0,97b
225-195	0,147a	0,106b	0,96c	0,907c
255-225	0,143a	0,109b	0,84c	0,84c
405-225	0,132a	0,107b	0,82c	0,81c
465-405	0,146a	0,82b	0,83b	0,65b
615-465	0,100a	0,112a	0,70b	0,46c

DAP = Dias após a semeadura, CN = com adição de nutrientes, SN = sem adição de nutrientes. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

DAP=Days after sowing, (-) negative relative growth rate and CN = with addition of nutrients, SN = without addition of nutrients. Means followed by same letters in line are not significantly different, according to the Tukey's test ($p \leq 0.05$).

Tabela 3 – Médias de peso de matéria seca, área foliar, número de folhas e teor de prolina em plantas de *Euterpe edulis*, submetidas à baixa irrigação.

Table 3 – Dry weight matter, leaf area, leaf number and proline content in plants of *Euterpe edulis* submitted to low water.

Tratamentos	Raiz(mg)	Folha(mg)	Parte Aérea(mg)	Total(mg)	Área Foliar(cm^2)	Nº Folha	µg prolina mg^{-1}
Controle	329a	479b	781a	1110a	126,85a	3a	0,23a
14 dias sem irrigação	392a	517a	821a	1213a	135,96a	3a	0,22a
Controle	705A	1058A	1841A	2682A	267A	5A	0,23A
30 dias sem irrigação	872A	1279A	2070A	2991A	275A	5A	0,26A

As letras minúsculas comparam controle e 14 dias sem irrigação e as maiúsculas, controle e 30 dias sem irrigação. Médias seguidas de mesma não diferem entre si pelo teste de *t* ($p \leq 0,05$).

The small letters compare control and plants without irrigation during 14 days and the capital letters compare control and plants without irrigation during 30 days. Means followed by same letters are not significantly different, according to the *t* test ($p \leq 0.05$).

folha palmada, os 30% restantes foram gastos entre o estádio de desenvolvimento anterior e o estádio em que a planta jovem apresentou a segunda folha palmada expandida, resultado semelhante ao encontrado por Andrade *et al.* (1996) e Venturi & Paulilo (1998), em condições de luz e nutrição de plantas diferentes das deste estudo. Isto parece indicar que enquanto há reservas nas sementes, o desenvolvimento da plântula independe das condições de luz e nutrição dadas e o estádio alcançado ao fim do esgotamento das reservas é o de a planta apresentar segunda folha palmada expandida.

Estes resultados são apoiados por Silva Matos & Watkinson (1998), que observaram a grande mortalidade de plântulas de *Euterpe edulis* em campo por volta do surgimento da terceira folha palmada, etapa do desenvolvimento em que a plântula, de acordo com os resultados aqui encontrados, passaria a sofrer influência do ambiente. O ambiente de sub-bosque, onde as plântulas de *E. edulis* podem ser encontradas, chega a receber apenas 2% da radiação solar incidente (Januário *et al.* 1992), o que poderia limitar o crescimento e a sobrevivência das plântulas.

Efeito da luz e nutrição no crescimento de plantas

O crescimento das plantas foi favorecido pela adubação sob maior quantidade de luz (50%), mostrando interação entre luz e nutrientes apenas quando há nível mais elevado de luz. Este tipo de interação também foi encontrado para *E. edulis* por Illenseer & Paulilo (2002), trabalhando com o efeito da variação de nitrogênio e fósforo em diferentes intensidades de luz no crescimento de plantas jovens desta espécie. A interação entre alta nutrição mineral e alta intensidade de luz também foi encontrada em outras espécies florestais por Elliot & White (1994), Minolta & Pinzauti (1996), Gunatilleke *et al.* (1997) e Bungard *et al.* (2000), considerando os autores que esta resposta é vantajosa na competição entre espécies quando há, por algum motivo, uma abertura no dossel da floresta, possibilitando o aumento de luz.

Em baixa nutrição, as plantas foram prejudicadas mais cedo quando em alta intensidade luminosa do que quando em baixa intensidade luminosa, provavelmente pelo crescimento mais acelerado, utilizando os recursos nutricionais do substrato mais rapidamente, como observado em outras espécies (Chapin *et al.* 1987). Desta forma, em condições naturais, é possível que a sobrevivência de plantas jovens de *E. edulis* seja mais baixa em locais ensolarados com baixa disponibilidade de nutrientes do que nos pouco férteis, mas sombreados. Entretanto, estas condições ambientais, a julgar pelos resultados encontrados no presente trabalho, não se fariam sentir nos primeiros meses de crescimento, mas sim em plantas próximas ao primeiro ano de vida.

Em termos de sobrevivência de plantas, sob a baixa intensidade de luz, em alta ou baixa disponibilidade de nutrientes, não foi observado declínio de peso de matéria seca das plantas. Isto poderia indicar que ambientes mais sombreados, a possibilidade de sobrevivência de plantas, embora o crescimento fosse mais lento, seria maior que em ambientes pouco férteis e bastante iluminados.

Analisando o efeito dos tratamentos, tem-se que a taxa de crescimento relativo em termos de peso de matéria seca de plantas, TCR, é dependente da fotossíntese líquida (TAL) e da proporção de área fotossintetizante, RAF, de maneira que o aumento da TAL ou RAF leva a um aumento da TRC (Hunt 1982). Em vista disto, observando-se o efeito da alta e baixa intensidade de luz no crescimento de plantas entre 225 e 405 DAS, período em que as respostas foram mais evidentes, tem-se que, em alta nutrição, a TCR em baixa e alta intensidade de luz foram semelhantes. Analisando em cada caso os valores da RAF no período, tem-se que em alta luz a TCR foi influenciada pela TAL, já que a RAF apresentou menor valor que em baixa intensidade de luz, e, em baixa luz a RAF influenciou a TCR, pois o valor da RAF foi alto. Na ausência de nutrientes, a TCR foi mais alta em baixa intensidade de luz, e, neste caso, tem-se o valor da RAF influenciando a TCR, já que foi mais alto em plantas mais sombreadas.

Observou-se pelos resultados que a taxa de crescimento relativo, em termos de peso de matéria seca, das plantas de *E. edulis*, foi de 0,016 mg d^{-1} em seu valor mais alto. Este valor é inferior ao encontrado para outras espécies da Floresta Atlântica, crescidas em condições similares e de idade similar, como *Cecropia glaziou*i Sneth., com TCR de 0,035 mg d^{-1} (Duz *et al.* 2004), *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb., com TCR de 0,040 mg d^{-1} (Moratelli *et al.* 2007), *Colubrina glandulosa* Perk. e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub, com valor de TCR ao redor de 0,60 mg.d^{-1}(Caus & Paulilo 2000). Estes dados confirmam os de Yamazoe (1973), os quais indicam lento crescimento para *E. edulis* nos estádios iniciais de crescimento e os de Piña-Rodrigues *et al.* (1990) que relatam crescimento mais lento de espécies que se estabelecem mais tarde na sucessão florestal, como é o caso de *E. edulis* (Klein 1980) em relação a espécies de sucessão inicial, como é o caso das espécies citadas acima.

Os dados para crescimento de plantas em substrato bem irrigado e deficiente em água mostraram que o teor de água do substrato não alterou o peso de matéria seca de raízes ou de parte aérea da planta. Esta resposta à diminuição de água não era esperada face aos vários resultados de campo com a espécie, os quais têm relacionado a ocorrência de *E. edulis* a elevado teor de água no solo (Mattos & Mattos 1972; Bovi 1987; Nogueira Junior *et al.* 2003). Os estudos em condições controladas nem sempre exprimem o observado em campo, pois em campo há a ação de vários outros processos sobre os quais a água poderia agir como na decomposição da serapilheira (Reissmann *et al.* 1990), ou no favorecimento da germinação (Nazário & Ferreira, 2010), o que poderia favorecer a ocorrência de *E. edulis* em locais úmidos. Estudos mais detalhados, entretanto, são necessários para identificar a resposta de crescimento inicial de plantas de *E. edulis* à variação na disponibilidade de água no solo.

Referências

Andrade, A.C.S.; Venturi, S. & Paulilo, M.T.S. 1996. Efeito do tamanho da semente de *Euterpe edulis* Mart. sobre a germinação e crescimento inicial. Revista Brasileira de Sementes 18: 150-157.

Banzato, D.A. & Kronka, S.N. 1989. Experimentação agrícola. FUNEP, Jaboticabal. 247p.

Bokhari U.G. & Trent, J.D. 1985. Proline concentrations in water stressed grasses. Journal of Range Management 38: 37-38.

Bovi, M.L.A.; Godoy, Jr. G. & Saes, L.A. 1987. Híbridos interespecíficos de palmiteiro (*E. oleraceae* x *E. edulis*). Bragantia 46: 343-363.

Bungard, R.A.; Press, M.C. & Scholes, J.D. 2000. The influence of nitrogen on rain forest dipterocarp seedlings exposed to a large increase in irradiance. Plant Cell and Environment 23: 1183-1194.

Caus, C. & Paulilo, M.T.S. 2000. Influência na quantidade de luz no crescimento inicial de duas espécies arbóreas da Mata Atlântica. Insula 29: 107-115.

Chapin, F.S.; Bloom, A.J.; Field, C.B. & Waring, R.H. 1987. Plant responses to multiple environmental factors. BioSience 37: 49-57.

Clement, C.R. 2000. Prefácio. *In*: Reis, M.S. & Reis, A. (eds.). *Euterpe edulis* Martius (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. v-vi.

Conte, R.; Reis, M.S.; Reis, A.; Mantovani, A.; Mariot, A.; Fantini, A.C. & Nodari, R.O. 2000. Dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis*. *In*: Reis, M.S. & Reis, A. (eds.). *Euterpe edulis* Martius (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 106-130.

Duz, S.R.; Siminski, A.; Santos & M. & Paulilo, M.T.S. 2004. Crescimento de três espécies arbóreas da Floresta Atlântica em resposta a variação na quantidade de luz. Revista Brasileira de Botânica 27: 587-596.

Elliot, K. & White, A.S. 1994. Effects of light, nitrogen and phosphorus on red pine seedling growth and nutrient use efficiency. Forest Science 40: 47-58.

Fetene, M. & Feleke, Y. 2001. Growth and photosynthesis of seedlings of four tree species from a dry tropical afromontane forest. Journal of Tropical Ecology 17: 269-283.

Gunatilleke, C.V.S.; Gunatilleke, I.A.U.N.; Pereira, G.A.D.; Burslen, D.F.R.P.; Ashton, P.M.S. & Ashton, P.S. 1997. Responses to nutrient addition among seedlings of eight closely related species of *Shorea* in Sri Lanka. Journal of Ecology 85: 301-311.

Haig, D. & Westoby, M. 1991. Seed size, pollination costs and angiosperm success. Evolutionary Ecology 5: 231-247.

Houter, N. & Steege, H. 2000. The importance of seed mass and canopy openness for the early growth responses of tree seedlings of eight tropical rain forest species. *In*: Rose, S. (ed.). Seeds, seedlings and gaps - size matters: a study in the tropical rain forest of Guyana. Georgetown, Tropenbos-Guyana Series 9. Pp 19-39.

Hunt, R. 1982. Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis. Edward Arnold Ltd., London. 248p.

Illenseer, R. & Paulilo, M.T.S. 2002. Crescimento e eficiência na utilização de nutrientes em plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. Acta Botanica Brasilica 16: 385-394.

Januário, M.; Viswanadham, Y. & Senna, R.C. 1992. Radiação solar total dentro e fora da floresta tropical úmida de terra firme. (Tucurí, Pará). Acta Amazonica 22: 335-340.

Klein, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia 32: 165-389.

Mattos, M.D.L. & Mattos, C.C.L.V. 1976. Palmito Juçara – *Euterpe edulis* Mart (Palmae) – uma espécie a plantar, manejar e proteger. Brasil Florestal 7: 9-20.

Minolta, G. & Pinzauti, S. 1996. Effects of light and soil fertility on growth, leaf chlorophyll content and nutrient use efficiency of beech (*Fagus sylvatica* L.) seedlings. Forest Ecology and Management 86: 61-7.

Moratelli, E.M.; Dalla Costa M.; Lovato, P.E.; Santos, M. & Paulilo, M.T.S. 2007. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). Revista Árvore 31: 555-566.

Nazário, P. & Ferreira, S.A.N. 2010. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. Acta Amazonica 40: 165-170.

Nakazono, E.M.; Costa, M.C.; Futatsugi, K. & Paulilo. M.T.S. 2001. Crescimento inicial de Euterpe edulis Mart. Em diferentes regimes de luz. Revista Brasileira de Botânica 24: 173-179.

Nogueira Junior, L.R.; Fisch, S.T.V.& Ballestero, S.D. 2003. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas do palmiteiro *Euterpe edulis* Mart. em floresta nativa. Revista de Biociências 9: 7-13.

Pinã-Rodrigues, F.C.M.; Costa, L.G.S. & Reis, A. 1990. Estratégia de estabilidade de espécies arbóreas e manejo de florestas tropicais. Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão. Pp. 676-684.

Reis, M.S.; Fantini, A.C.; Nodari, R.O; Reis, A.;Guerra, M.P. & Mantovani, A. 2000. Management and conservation of natural populations in Atlantic Rain Forest: The case study of palm heart (*Euterpe edulis* Martius). Biotropica 32: 894-902.

Reissmann, C.B.; Santos Filho, A. & Rocha, H.O. 1990. Composição química foliar do palmito (*Euterpe edulis* Mart.) em quatro sítios distintos da Mata Atlântica do Paraná. Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos de Jordão. Pp. 662-663.

Silva Matos, D.M. & Watkinson, A.R. 1998. The fecundity, seed and seedlings ecology of the edible palm *Euterpe edulis* in southeastern Brazil. Biotropica 30: 595-603.

Venturi, S. & Paulilo, M.T.S. 1998. Esgotamento nas reservas da semente de *Euterpe edulis* Mart. e efeito da nutrição mineral nas plântulas. Acta Botanica Brasilica 12: 215-220.

Yamazoe, G. 1973. Observações preliminares sobre a altura de *Euterpe edulis* Mart. Boletim Técnico do Instituto Florestal 6: 17-22.

Artigo recebido em 20/04/2009. Aceito para publicação em 04/12/2009.

Rodriguésia 61(2): 167-179. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sistema reprodutivo e polinização de *Senna multijuga* (Fabaceae) em Mata Atlântica Montana[1]

Breeding system and pollination of Senna multijuga *(Fabaceae) in a montane Atlantic Forest*

Marina Wolowski[2] & *Leandro Freitas*[3]

Resumo

O conhecimento da biologia reprodutiva e polinização de árvores neotropicais vêm aumentando nas últimas décadas. No entanto, ainda é incipiente para a Mata Atlântica e muitas questões persistem, por exemplo, sobre a prevalência de autoincompatibilidade. A biologia floral, o sistema reprodutivo e os visitantes florais de *Senna multijuga* foram estudados, com o objetivo de verificar a ocorrência de autoincompatibilidade e determinar seus polinizadores. A espécie apresenta características florais típicas do gênero, como flores assimétricas, enantiostilia, heteranteria e deiscência poricida. A antese é diurna e a viabilidade do pólen não diferiu entre os morfos de anteras. Os polinizadores foram abelhas dos gêneros *Bombus, Epicharis, Centris* e *Xylocopa* e abelhas menores atuaram como pilhadores de pólen. A reprodução sexual em *S. multijuga* depende da transferência de pólen pelos polinizadores, pois não foram formados frutos por apomixia ou autopolinização. Este último resultado pode ser devido à depressão por endogamia ou a um mecanismo de autoincompatibilidade de ação tardia, uma vez que houve aborto uniforme de pistilos e penetração de tubos polínicos nos óvulos após autopolinização. Diferença na fecundidade após polinização manual e em condições naturais indica que a limitação polínica afeta o sucesso reprodutivo feminino, assim como a disponibilidade de recursos.

Palavras-chave: autoincompatibilidade de ação tardia, depressão por endogamia, flor de pólen, polinização.

Abstract

Knowledge of reproductive biology and pollination of Neotropical tree species has been increasing in recent decades. However, this is still incipient in the Atlantic Forest, and many questions remain, for instance, about the prevalence of self-incompatibility. We studied the floral biology, breeding system and floral visitors of *Senna multijuga* in order to verify the occurrence of self-incompatibility and determine its pollinators. This species bears the typical floral traits of the genus, such as asymmetry, enantiostily, heteranthery and poricid anthers. Anthesis is diurnal and pollen viability did not differ among the morphs of anthers. Pollinators were bees of the genera *Bombus, Epicharis, Centris* and *Xylocopa* and smaller bees acted as pollen thieves. Sexual reproduction of *Senna multijuga* depends on the transfer of pollen by pollinators, as no fruit was formed by either apomixis or self-pollination. The latter result may be due to inbreeding depression or by a mechanism of late-acting self-incompatibility, as we observed after self-pollination both penetration of pollen tubes in the ovules and uniform abortion of pistils. Differences on fertility after manual crossings and under natural conditions indicate that female fitness is affected by pollen limitation, as well as by the availability of resources.

Key words: inbreeding depression, late-acting self-incompatibility, pollen flower, pollination.

Introdução

O conhecimento acerca da biologia reprodutiva e da polinização de espécies arbóreas neotropicais vêm aumentando ao longo das últimas três décadas, a partir dos estudos pioneiros para conjunto de espécies na América Central e do Sul (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Bawa *et al.* 1985a,b) e pelo acúmulo de informações de diversos estudos pontuais (*e.g.* Gibbs & Sassaki 1998; Gribel *et al.* 1999; Dick 2001; Freitas & Oliveira 2002; Carvalho & Oliveira

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.

[2]Programa de Pós-Graduação em Botânica, Escola Nacional de Botânica Tropical, R. Pacheco Leão 2040, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. mtorres@jbrj.gov.br
[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. leandro@jbrj.gov.br

2003; Quesada *et al.* 2004). Para espécies arbóreas de Mata Atlântica, os dados ainda são incipientes, embora a quantidade de estudos seja crescente (*e.g.* Sazima *et al.* 1985; Goldenberg & Varassin 2001; Borges *et al.* 2008; Pires & Freitas 2008).

As questões que motivaram os primeiros estudos reprodutivos nas florestas tropicais surgiram em torno da alta riqueza de espécies de árvores e suas baixas densidades populacionais, da capacidade dos polinizadores se movimentarem entre as plantas e dos níveis de autopolinização e polinização cruzada nas espécies (Fedorov 1966; Ashton 1969; Janzen 1971). Nesses estudos pioneiros, a autoincompatibilidade foi registrada para a maioria (*ca.* 80%) das espécies hermafroditas estudadas (Bawa 1974; Bawa *et al.* 1985a). Alguns autores sugerem que a prevalência da autoincompatibilidade, que implica na necessidade de fecundação cruzada, provavelmente está relacionada à pressões seletivas para a manutenção da variabilidade genética (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Seavey & Bawa 1986). Contudo, a autocompatibilidade ocorrente em espécies arbóreas (Sazima *et al.* 1985; Goldenberg & Varassin 2001; Pires & Freitas 2008) pode também ser vantajosa como forma de aumentar a chance de sucesso reprodutivo em espécies cujas populações têm baixa densidade ou em ambientes com escassez de polinizadores.

Em Fabaceae, há uma tendência para maior frequência de sistemas de autoincompatibilidade em grupos de arbóreas que em grupos de herbáceas, e para sistemas de autoincompatibilidade gametofítica (Arroyo 1981). Mais recentemente tem sido registrada autoincompatibilidade de ação tardia (LSI) em várias leguminosas tropicais (Seavey & Bawa 1986; Gibbs *et al.* 1999; Lewis & Gibbs 1999; Carvalho & Oliveira 2003; Borges *et al.* 2008). Contudo, nos supostos casos de LSI em que não se identificam barreiras pré-zigóticas, não é fácil distinguir sua ocorrência dos efeitos de depressão por endogamia, isto é, a expressão de alelos recessivos deletérios que impedem o desenvolvimento embrionário (Seavey & Bawa 1986; Sage *et al.* 1994; Husband & Schemske 1996). Por exemplo, em *Epilobium obcordatum* A.Gray (Onagraceae) foi proposta a ocorrência de LSI pós-zigótica, dada a esterilidade de algumas plantas e aborto de embriões em estágio inicial de desenvolvimento (Seavey & Bawa 1986). Posteriormente, foi demonstrado que a variação entre a produção de sementes de autopolinização e polinização cruzada nessa espécie era decorrente de depressão por endogamia (Seavey & Carter 1994). Em algumas espécies de Fabaceae, a formação de progênie predominante alógama também foi associada à depressão por endogamia e não a mecanismos de autoincompatibilidade (Gibbs & Sassaki 1998; Hufford & Hamrick 2003).

No gênero *Senna* há registros de autocompatibilidade e autoincompatibilidade de ação tardia (Silva *et al.* 2002; Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005). Especificamente para *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby não foi realizado estudo sobre sistema reprodutivo, porém em populações em áreas de pastagem e vegetação secundária, na borda do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, foram observadas taxas de cruzamentos variáveis através de marcadores moleculares, o que sugere ausência de autoincompatibilidade para a espécie (Ribeiro & Lovato 2004).

Flores assimétricas, enantiostilia, heteranteria e deiscência poricida são características comuns às espécies da subtribo Cassiinae (Fabaceae) (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988). A enantiostilia evoluiu independentemente em pelo menos dez famílias de angiospermas e normalmente está associada a outras características incluindo a heteranteria, a coleta de pólen por vibração realizada por abelhas, ausência de nectários e a assimetria floral (Barrett *et al.* 2000; Jesson *et al.* 2003). A presença desses caracteres em grupos não-relacionados sugere a convergência evolutiva para a qual a posição do polinizador durante a visita é importante para a dispersão do pólen e, consequentemente, para o sucesso reprodutivo masculino (Barrett *et al.* 2000). A deiscência poricida é comum em espécies em que o pólen é o único recurso floral e a coleta de pólen é ativa, realizada por fêmeas de abelhas capazes de promover vibrações nas peças florais (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988). Contudo, nem todas as espécies que visitam flores de pólen atuam como polinizadores e a relação de tamanho entre o visitante e o gineceu e os estames longos é uma característica importante para a polinização das espécies do gênero (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Pinheiro & Sazima 2007).

Neste estudo são descritos aspectos da biologia floral e do sistema reprodutivo e registrada a composição de visitantes florais de *Senna multijuga* em uma área de Mata Atlântica, com o objetivo de verificar a existência de mecanismo de autoincompatibilidade e determinar os polinizadores da espécie.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido nos anos 2007 e 2008 em área de floresta ombrófila densa montana (*sensu* Veloso *et al.* 1991), entre 500 e 1000 m de

altitude, no Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (22°27'S; 44°36'W). O clima nessa faixa altitudinal é do tipo *Cwa* e *Cfb* (classificação de Köeppen) e apresenta duas estações bem marcadas: um período quente coincidindo com abundantes chuvas e um período frio associado à baixa pluviosidade (Segadas-Vianna & Dau 1965). Observações e experimentos complementares foram realizados na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari (APASA) (22°23'S; 44°32'W) que é contígua ao PNI e localiza-se na sua zona de amortecimento. Na área de estudo na APASA, a variação altitudinal é semelhante à do PNI e a vegetação se encontra em diferentes estágios de sucessão ecológica.

Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby é uma espécie de hábito arbóreo, com 10 a 15 m de altura, que apresenta distribuição ampla na América Central e do Sul, mas com variedades de distribuição geográfica mais restrita (Irwin & Barneby 1982). Na área de estudo ocorre *S. multijuga* subsp. *lindleyana* (Gardner) H.S. Irwin & Barneby (Morim & Barroso 2007), a qual se distribui do sul da Bahia ao nordeste de Santa Catarina, nas cristas e declives da Mata Atlântica (Irwin & Barneby 1982). *Senna multijuga* é comum entre 50 e 950 m de altitude, em clareiras, bordas de floresta, matas ciliares e em áreas perturbadas e em regeneração, assim como pode ser preservada em pastagens e plantações para sombrio (Irwin & Barneby 1982). Também é indicada para restauração de áreas degradadas, como espécie secundária inicial (Moraes *et al.* 2006), e é cultivada e utilizada para arborização urbana em alguns estados brasileiros (Irwin & Barneby 1982; Rodrigues *et al.* 2005). No PNI, a subespécie é frequente na faixa entre 600 e 900 m de altitude, em locais próximos ao rio Campo Belo, no interior da mata e em áreas de vegetação alterada (Morim 2006; Morim & Barroso 2007). Na APASA, indivíduos foram observados em bordas de mata, áreas em regeneração e pastagens, bem como nos arredores de residências (Torres 2009). A floração dos indivíduos acompanhados no PNI e na APASA ocorreu entre janeiro e maio e a frutificação entre março e dezembro (Torres 2009). A dispersão das sementes é pelo vento.

A biologia floral foi estudada a partir de material fresco ou estocado em FAA 70%. A presença de osmósforos foi verificada por meio de teste com vermelho neutro (Dafni 1992). A receptividade do estigma foi determinada utilizando peróxido de hidrogênio (Zeisler 1938), com auxílio de lupa de bolso. A viabilidade polínica foi estimada em 200 grãos de pólen por antera em três anteras de tamanho distintos, corados com carmim acético, com auxílio de microscópio óptico (Dafni 1992). O teste Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para analisar possíveis diferenças na viabilidade entre os grãos de pólen provenientes desta anteras. O número de grãos de pólen foi estimado em três anteras por tamanho, utilizando a câmara de Neubauer, com auxílio de microscópio óptico. A razão pólen/óvulo foi determinada de acordo com Cruden (1977). Outros aspectos da biologia floral como coloração, odor, horário da antese e duração da flor foram registrados em observações diretas no campo (Dafni 1992).

O sistema reprodutivo foi determinado através de testes de polinização controlados em flores de inflorescências isoladas em sacos de "voile" ainda em botões florais. Foram utilizados três indivíduos em pico de floração em fevereiro e março no PNI e dois indivíduos na APASA em abril de 2008. O acesso às flores foi feito a partir de escada e montagem de andaimes de construção civil (*cf.* Pires & Freitas 2008). As flores foram submetidas aos seguintes tratamentos: i. apomixia - flores em pré-antese foram emasculadas e mantidas ensacadas na inflorescência; ii. autopolinização espontânea - flores em pré-antese não manipuladas foram mantidas ensacadas na inflorescência; iii. autopolinização manual - flores em antese em que o conteúdo de pólen de uma antera da própria flor (autogamia) ou de outra flor do mesmo indivíduo (geitonogamia) foi depositado no estigma; iv. polinização cruzada manual - flores em antese em que o conteúdo de pólen de uma antera de outro indivíduo foi depositado no estigma. O número de flores por tratamento consta na tabela 1. Os tratamentos foram distribuídos entre os indivíduos analisados. A autopolinização manual foi aplicada em cinco indivíduos e os demais tratamentos, em quatro. Nos tratamentos autopolinização manual e polinização cruzada, a antera foi dissecada sobre lâmina limpa e o conteúdo depositado no estigma. Nesses tratamentos foram realizados cruzamentos para os três diferentes tamanhos de anteras citados acima.

O crescimento dos tubos polínicos foi verificado utilizando a técnica de fluorescência de Martin (1959) em pistilos provenientes de tratamentos de autopolinização manual e de polinização cruzada manual fixados em FAA 70% a intervalos de 12, 24, 48 e 72 horas após o tratamento. Ainda, alguns pistilos autopolinizados foram fixados 24 horas após o tratamento e, então,

desidratados em série etílica ascendente até etanol absoluto e incluídos em hidroxietilmetacrilato (Gerrits & Smid 1983). Após inclusão e montagem dos blocos, estes foram seccionados longitudinalmente com auxílio de micrótomo de rotação com 3 µm de espessura. As secções foram aderidas a lâminas de vidro e coradas com azul de toluidina 0,05% (O'Brien *et al.* 1965) e observadas em microscópio óptico de campo claro.

A fim de estimar a produção de frutos em condições naturais, flores em antese foram marcadas e mantidas expostas. O teste Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para avaliar possíveis diferenças na produção de frutos formados nos tratamentos (entre cruzamentos com anteras de diferentes tamanhos) e entre os tratamentos polinização cruzada e condições naturais. Os dados de condições naturais são provenientes de um indivíduo do PNI. O outro indivíduo que seria utilizado como controle sofreu forte florivoria por formigas do gênero *Atta* e não pode ser utilizado para este fim. As flores desse indivíduo que estavam ensacadas não foram danificadas e os dados dos outros tratamentos foram utilizados nas comparações.

Foi feita a contagem de óvulos, sementes desenvolvidas e sementes abortadas de frutos provenientes do tratamento polinização cruzada (18 frutos) e condições naturais (75 frutos) do PNI. A fecundidade foi medida pela razão do número sementes desenvolvidas/ número de óvulos. A taxa de aborto foi medida pela razão sementes abortadas/ óvulos. Os frutos foram abertos com pinça e estilete e os óvulos e sementes contados com auxílio da lupa. O número de câmeras seminíferas e cicatrizes de óvulos foram utilizados para estimar o número de óvulos. Sementes íntegras, com testa bem formada, foram consideradas desenvolvidas. Sementes com desenvolvimento interrompido e/ou deformadas foram consideradas abortadas. O teste Kruskal-Wallis (H) foi utilizado para analisar possíveis diferenças entre o número de óvulos, de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas, a fecundidade e a taxa de aborto dos cruzamentos com anteras de diferentes tamanhos do tratamento polinização cruzada manual. O teste Mann-Whitney (U) foi utilizado para analisar possíveis diferenças no número de óvulos, de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas, na fecundidade e na taxa de aborto entre os tratamentos polinização cruzada e condições naturais. Os testes estatísticos foram realizados no software STATISTICA 6.0 (Statsoft 2001).

Os visitantes florais foram coletados com puçá e o comportamento de forrageio foi registrado. As observações foram realizadas em dias com céu limpo ou parcialmente encoberto totalizando 12 horas distribuídas entre 8:00 e 17:00h em três indivíduos em fevereiro de 2008 no PNI. As espécies coletadas foram classificadas como polinizadores ou pilhadores com base na observação de contato do corpo da abelha com o estigma, o que se deve ao seu tamanho (Frankie *et al.* 1983) e comportamento de forrageio (Pinheiro & Sazima 2007).

Tabela 1 – Produção de frutos (porcentagem do número de frutos/número de flores) após tratamentos de polinização controlados de *Senna multijuga* no Parque Nacional de Itatiaia e na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari.

Table 1 – Fruit production (percentage of fruit number/flower number) after pollination treatments of *Senna multijuga* in the Itatiaia National Park and the Environmental Protection Area of the Serrinha Alambari.

	nº de flores	**nº de frutos (%)**
Apomixia	15	0 (0)
Autopolinização espontânea	15	0 (0)
Autopolinização manual	137	0 (0)
Polinização cruzada	104	55 (53)

Resultados

As flores de *Senna multijuga*, dispostas em panículas terminais, são assimétricas e em prato, com 36,81 ± 2,56 mm (média ± desvio-padrão, em todo o texto) (n = 10) de diâmetro. As sépalas amarelas, em número de cinco, são livres. As pétalas, também de coloração amarela e em mesma quantidade, são desiguais (Fig. 1a). O androceu é constituído por dois estames grandes, um estame médio, quatro estames pequenos e três estaminóides (Fig. 1a). Os estames grandes apresentam anteras curvas (7,50 ± 0,74 mm, n = 10) e filete alongado (6,28 ± 0,94 mm, n = 10). O estame médio apresenta antera curva (6,40 ± 1,51 mm, n = 10) e filete curto (2,08 ± 0,45 mm, n = 10). Os estames pequenos apresentam anteras retas (4,56 ± 0,65 mm, n = 10) e filetes curtos (1,98 ± 0,20 mm, n = 10). As anteras apresentam deiscência poricida e o pólen é o único recurso floral. As anteras reagiram ao teste com vermelho neutro e a presença dos osmóforos foi verificada da base ao ápice da antera em estruturas definidas como frisos longitudinais, os quais são constituídos por um maciço de células de origem epidérmica e natureza

secretora (*sensu* Guimarães *et al.* 1984). O pistilo, com 13,93 ± 0,44 mm (n = 10) de comprimento (da base ao estigma), apresenta ovário súpero e unilocular, com 45,07 ± 6,14 (n= 75) óvulos de placentação sutural. O estigma é circular, em forma de câmara e a abertura está voltada para a parte interna da flor.

A viabilidade dos grãos de pólen foi de 96,33 ± 0,02% (n = 3) nas anteras pequenas, 98,17 ± 0,003% (n = 3) para as anteras médias e 97,33 ± 0,02% (n = 3) para as anteras grandes. Não houve diferença para viabilidade polínica do pólen proveniente dos três diferentes tamanhos de antera (X^2 = 3,82, p = 0,15). Anteras pequenas possuíam 11.789 ± 3.206 grãos de pólen, anteras médias 12.300 ± 2.909 e anteras grandes 20.178 ± 3.384. Desta forma, o número total médio de grãos de pólen em uma flor foi estimado em 99.811 e a razão pólen/óvulo em 2.218.

Durante o desenvolvimento do botão floral, o pistilo desloca-se da posição central para posição lateral, à esquerda ou à direita, caracterizando a enantiostilia. Flores de morfos opostos foram encontradas na mesma inflorescência (Fig. 1b). Os estames de anteras grandes acompanham o deslocamento do pistilo no sentido oposto, se aproximando da pétala maior e a abertura do poro é direcionada no sentido da curvatura da pétala maior. O estame médio acompanha o movimento do pistilo e fica em posição oposta à pétala maior e o poro da antera é extrorso (Fig. 1a). Os estames pequenos se dispõem no centro da flor e a abertura dos poros também é direcionada ao centro da flor. Durante o deslocamento do pistilo e estames, a corola vai se abrindo. No botão em pré-antese, a corola já estava totalmente aberta. O início da antese ocorreu no início da manhã (por volta das 7:00h), quando o estigma estava receptivo e as anteras apresentavam coloração amarelo-esverdeada e os frisos longitudinais alaranjados. Ao longo da manhã, os frisos longitudinais das anteras liberaram odor, os poros se abriam e o pólen se tornava disponível, sendo liberado apenas por vibração. O estigma permanecia receptivo por todo o dia. Ao final da tarde, o odor não era mais perceptível e os frisos adquiriam coloração amarronzada. A antese teve duração de *ca.* 12 horas. Na manhã do segundo dia, a maioria das flores já havia perdido os estames ou eles estavam amarronzados e senescentes e, em seguida, as pétalas começavam a cair. Na manhã do terceiro dia, o pistilo e o cálice persistiam, podendo ter persistido também a pétala de maior tamanho.

Quanto ao sistema reprodutivo a espécie não é apomítica (Tab. 1). Não houve formação de frutos a partir dos tratamentos autopolinização espontânea e manual com pólen proveniente dos três tamanhos de antera (n_{total} = 137; $n_{antera\ P}$ = 39, $n_{antera\ M}$ = 46, $n_{antera\ G}$ = 52) (Tab. 1). A forma em foice dos pistilos abortados foi a mesma da observada nas flores em antese, independentemente do momento do aborto. Os pistilos de polinização cruzada após cinco dias já adquiriram forma ereta. O acompanhamento do desenvolvimento de 66 pistilos autopolinizados por até dez dias após o cruzamento mostrou que 91% destes abortaram entre cinco a nove dias após o autocruzamento. No tratamento de polinização cruzada, não houve diferença entre a produção de frutos (F) dos cruzamentos com pólen dos três tamanhos de antera [X^2 = 0,94; p = 0,62 $F_{pc} = F_{total}$ = 0,53 (55/104); $F_{antera\ P}$ = 0,59 (23/39), $F_{antera\ M}$ = 0,50 (14/28), $F_{antera\ G}$ = 0,49 (18/37)]. Desta forma, esses dados foram agrupados (Tab. 1). Tubos polínicos provenientes de tratamentos de autopolinização manual e de polinização cruzada manual foram observados penetrando no ovário ou nos óvulos em flores fixadas 12 horas e 24 horas após a polinização (Fig. 1c-e). Não foram observadas diferenças aparentes na taxa de crescimento de tubos polínicos provenientes de autopolinização e polinização cruzada manual, nem de tratamentos com pólen proveniente dos três diferentes tamanhos de anteras. Não foi observado, através microscopia de fluorescência, desenvolvimento dos óvulos autopolinizados e de polinização cruzada nos pistilos fixados nos intervalos de tempo de 24, 48 e 72h.

A produção de frutos após polinização cruzada foi significativamente maior que em condições naturais (Tab. 2). No tratamento polinização cruzada, não houve diferença entre o número de óvulos (H = 0,43, p = 0,81), de sementes desenvolvidas (H = 0,10, p = 0,95), de sementes abortadas (H = 1,69, p = 0,43), fecundidade (H = 0,18, p =0,92) e taxa de aborto (H = 1,45, p = 0,49) dos cruzamentos com pólen dos três tamanhos de antera. Esses dados foram agrupados e comparados às condições naturais (Tab. 2). A fecundidade no tratamento polinização cruzada foi significativamente maior em relação às condições naturais e a taxa de aborto não apresentou diferença (Tab. 2).

Os visitantes florais observados foram fêmeas de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), que coletaram pólen. A coleta teve início por volta das 8:00h, permaneceu intensa até o início da tarde e diminuiu a partir das 14:00h. Foram consideradas pilhadoras abelhas pequenas (< 12 mm) que durante a visita não contatavam o estigma e polinizadoras as abelhas de tamanho médio e grande (≥ 12 mm) que contatavam o estigma, como *Euglossa iopoecila*. Das quatorze espécies coletadas, 64% foram

Figura 1 – Flor de *Senna multijuga* e crescimento de tubos polínicos – a. disposição das peças florais: pétala maior (Pm) e anteras grandes (G) opostas ao pistilo (Pi) e ao estame médio (M). Estames pequenos no centro da flor (P); b. inflorescência com flores dos dois morfos. c. penetração de tubos no ovário após autopolinização manual com pólen proveniente de antera pequena; d. tubo polínico penetrando em óvulo após autopolinização manual com pólen proveniente de antera grande; e. corte longitudinal de óvulo após autopolinização manual mostrando tubo polínico atravessando o tegumento e o nucelo (setas). Barras: a-b = 1cm, c-e = 100 µm.

Figure 1 – Flower of *Senna multijuga* and pollen tube growth – a. arrangement of floral parts: Major petal (pm) and large anthers (G) in opposition to the pistil (Pi) and the medium stamen (M). Small stamens in the center of the flower (P); b. inflorescence with flowers of both morphs; c. penetration of tubes into the ovary 12 hours after manual self-pollination with pollen from a small anther; d. pollen tubes penetrating the ovary 12 hours after manual self-pollination with pollen from a major anther; e. longitudinal section of an ovule 24 hours after manual self-pollination showing pollen tube crossing the tegument and the nucellus (arrows). Bars: a-b = 1cm, c-e = 100 µm.

Tabela 2 – Produção de frutos (porcentagem do número de frutos/número de flores), número de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas e de óvulos, fecundidade (sementes desenvolvidas/óvulos) e taxa de aborto (sementes abortadas/óvulos) de *Senna multijuga*, após polinização cruzada e em condições naturais. Dados são média ± desvio padrão (exceto produção de frutos em %).

Table 2 – Production of fruits (percentage of fruit number/flower number), number of seeds developed, seeds aborted and ovules, fecundity (seeds developed/ovules), and abortion rate (seeds aborted/ovules) of *Senna multijuga* after cross-pollination and natural conditions. Data are mean ± standard deviation (except for fruit production in %).

	Polinização cruzada	Controle	Estatística	p
Produção de frutos (%)	53 (55/104)	14 (13/90)	$X^2 = 31,32$	< 0,0001
Sementes desenvolvidas	31,44 ± 6,57	27,29 ± 7,20	U = 27,0	0,18
Sementes abortadas	3,61 ± 3,52	6,47 ± 2,68	U = 22,0	0,09
Óvulos	39,28 ± 2,59	45,07 ± 5,09	U = 11,0	0,01
Fecundidade	0,80 ± 0,16	0,60 ± 0,09	U = 8,0	0,01
Taxa de aborto	0,09 ± 0,09	0,15 ± 0,07	U = 25,0	0,14

classificadas como polinizadores, pois foi possível observar o contato do corpo na região estigmática durante a visita (Tab. 3). Essas abelhas se aproximavam da flor e se prendiam pela mandíbula e pernas dianteiras. A vibração produzida pelas abelhas durante o vôo era transmitida às anteras promovendo a liberação do pólen (*cf.* Buchman 1983). As partes ventrais do tórax e do abdômen ficavam sobre as anteras de tamanho pequeno e a lateral do tórax e do abdômen ficavam próximas às outras anteras. As espécies de polinizadores mais freqüentes diferiram em relação ao comportamento de transferência de pólen entre as visitas. *Bombus morio* permanecia pairado e transferia o pólen do tórax e do abdômen para a corbícula, com auxílio das pernas dianteiras e medianas, enquanto as espécies de Centridini se prendiam com as mandíbulas nas estruturas florais e transferiam o pólen do tórax e do abdômen para as escopas das pernas traseiras com auxílio das pernas dianteiras e medianas. De maneira geral, as visitas duravam até três segundos. As abelhas visitaram diversas flores numa mesma inflorescência e diversas inflorescências de um mesmo indivíduo antes de deixarem a árvore.

Discussão

Senna multijuga apresenta morfologia floral semelhante à de outras espécies do gênero, por exemplo, pela assimetria da corola e androceu (Marazzi *et al.* 2006, 2007, 2008). As peculiaridades das estruturas florais em *Senna*, como diferentes tamanhos de estames e diferenças de orientação dos poros das anteras, provavelmente evoluíram em relação à polinização por vibração (Marazzi *et al.* 2007). A diversidade e maior especialização das anteras abaxiais em relação aos estames medianos podem estar relacionadas à divisão funcional das anteras, em alimentação e polinização, e ao comportamento de coleta de pólen pelas abelhas (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Silva *et al.* 2002; Marazzi *et al.* 2007). Contudo, não está claro se esta divisão implica em restrições reprodutivas ao pólen proveniente de cada morfo (Marazzi *et al.* 2007). Dados sobre a viabilidade e fertilidade do pólen proveniente de cada morfo de antera mostram que *S. multijuga* não apresentou restrição para a reprodução, semelhante a *S. australis* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Silva *et al.* 2002), porém, outras espécies do gênero a apresentaram, tais como *S. corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby e *S. sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005).

A orientação dos poros afeta diretamente a direção de liberação do pólen e a assimetria da corola tem um papel importante durante a polinização (Marazzi *et al.* 2007, 2008). Na flor de *S. multijuga*, a pétala maior é assimétrica, falcado-ovada e côncava (Guimarães *et al.* 1984). A posição e a concavidade da pétala maior de *S. multijuga* parece ser uma característica importante para direcionar o pólen liberado das anteras grandes para a parte lateral e dorsal do corpo das abelhas e reduzir a perda de pólen, enquanto o pólen das anteras pequenas é liberado diretamente na região ventral do corpo das abelhas. A enantiostilia é outro aspecto da assimetria floral de *S. multijuga* que associado a heteranteria contribui na polinização. Jesson e Barrett (2005) sugerem que a deflexão das

Tabela 3 – Espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de *Senna multijuga*. Legenda: Po = polinizador e Pi = pilhador.

Table 3 – Bees species (Hymenoptera: Apoidea) visitors of flowers of *Senna multijuga*. Captions: Po = pollinator and Pi = theft.

Família Tribo	Espécie	Função
Apidae		
Euglossini	*Euglossa iopoecila* Dressler, 1982	Pi
Bombini	*Bombus (Fervidobombus) brasiliensis* Lepeletier, 1836	Po
	Bombus morio Swederus, 1787	Po
Centridini	*Epicharis flava* Friese, 1900	Po
	Epicharis dejeanii Lepeletier, 1841	Po
	Centris similis Fabricius, 1804	Po
	Centris (Melacentris) cf. *discolor* Smith,1874	Po
	Centris (Melacentris) cf. *conspersa* Mocsáry, 1899	Po
	Centris varia Erichson, 1848	Po
Meliponini	*Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836	Pi
	Melipona sp.	Pi
Xylocopini	*Xylocopa frontalis* Olivier, 1789	Po
	Xylocopa subcyanea Pérez, 1901	Pi
Halictidae		
Augochlorini	*Pseudaugochlora callaina* Almeida, 2008	Pi

anteras grandes opostas ao pistilo pode aumentar a precisão de transferência de pólen cruzado e reduzir a interferência do estigma e das anteras dentro ou entre flores da mesma planta. Desta forma, a distinção dos visitantes florais de *S. multijuga* em pilhadores e polinizadores é determinada pela combinação das características florais e a relação de tamanho com o corpo das abelhas. Os polinizadores de *S. multijuga* na área de estudo pertencem aos mesmos gêneros (*Xylocopa*, *Centris*, *Bombus* e *Epicharis*) dos polinizadores de outras espécies do gênero (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Silva *et al.* 2002; Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005; Pinheiro & Sazima 2007). Entretanto, das nove espécies de polinizadores de *S. multijuga* no Itatiaia, apenas três (*Bombus morio*, *Epicharis flava* e *Xylocopa frontalis*) atuaram também como polinizadores desta espécie em área costeira em Ubatuba, São Paulo (Pinheiro & Sazima 2007), a qual dista *ca.* 110 km do PNI. A composição de polinizadores de uma planta pode variar ao longo de sua área de ocorrência (Carvalho & Oliveira 2003; Devoto *et al.* 2006) e isto pode refletir tanto divergências entre a distribuição geográfica da planta e dos polinizadores, como diferenças nas escolhas de forrageamento dos polinizadores, em resposta à composição e à fenologia das espécies de cada área.

Senna multijuga não formou frutos por autopolinização, o que em geral é tido como indicativo da presença de sistema de autoincompatibilidade. O crescimento de tubos polínicos no ovário e a penetração nos óvulos de pistilos autopolinizados indicam que não se trata de sistema de autoincompatibilidade gametofítico clássico (Gibbs 1990). Assim, o desenvolvimento de frutos após autopolinização pode estar sendo impedido por mecanismo de autoincompatibilidade de ação tardia (LSI). O termo LSI é utilizado para classificar mecanismos de rejeição diferentes e com origem independente, que essencialmente partilham a característica de não se enquadrarem nos mecanismos de autoincompatibilidade tradicionais (Seavey & Bawa 1986). Os mecanismos de ação tardia são identificados basicamente pela inibição de tubos na camada do nucelo do óvulo ou a inibição da fusão dos gametas masculinos com a oosfera e núcleos polares nos casos de rejeição prezigótica; e pelo aborto dos óvulos em

estágio inicial de desenvolvimento ou a degeneração do endosperma nos casos de rejeição pós-zigótica (Seavey & Bawa 1986). Apesar disso, nem todos os registros de LSI em Fabaceae tem diferenciado os mecanismos de rejeição em pré- ou pós-zigótica. Evidências para a rejeição pós-zigótica podem ser observadas em várias espécies da família, assim como, em espécies de Bignoniaceae (Bittencourt *et al.* 2003; Bittencourt & Semir 2005, 2006). Em *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, isso se deu pela evidência de zigoto sem divisões com núcleos do endosperma (Gibbs *et al.* 1999), em *Caesalpinia calycina* Benth., pela evidência de penetração do tubo polínico no saco embrionário (Lewis & Gibbs 1999), além de outras evidências para *Dalbergia retusa* Hemsl., *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell e *Myrospermum frutescens* Jacq. (Seavey & Bawa 1986). Por outro lado, existe uma evidência para rejeição prezigótica em *Acacia retinodes* Schltdl. (Kenrick *et al.* 1986).

A ausência de frutos por autopolinização em espécies descritas com LSI pós-zigótica pode ser igualmente atribuída à depressão por endogamia, o que torna complicado diferenciar a presença de um mecanismo de autoincompatibilidade dos efeitos da depressão por endogamia (Seavey & Bawa 1986; Sage *et al.* 1994). Segundo Seavey & Bawa (1986), a autoincompatibilidade de ação tardia pode ser distinguida da depressão por endogamia por três critérios, a saber: 1) a rejeição por ação tardia ocorreria em um momento único, causando o aborto dos embriões em um estágio de desenvolvimento uniforme enquanto na depressão por endogamia, o acúmulo de alelos deletérios causaria o aborto progressivo de embriões em diferentes estágios de desenvolvimento; 2) na ação tardia, a maioria dos indivíduos da população deve ser autoestéril; 3) a ocorrência de autoincompatibilidade em espécies relacionadas indicaria a segregação de alelos de incompatibilidade dentro da família. O aborto de pistilos autopolinizados após um curto período de tempo, a ausência de desenvolvimento inicial dos óvulos autopolinizados e ausência de frutos nos cinco indivíduos que foram autopolinizados em *S. multijuga* sugerem a presença de um sistema de autoincompatibilidade de ação tardia.

Todavia, estudos que sugerem LSI em leguminosas não descartam a possibilidade de ocorrência de depressão por endogamia (Gibbs *et al.* 1999; Freitas & Oliveira 2002). Outra evidência que os efeitos da depressão por endogamia podem imitar um mecanismo de autoincompatibilidade foi demonstrada em *Platypodium elegans* Vogel com o uso de marcadores moleculares utilizando progênies em diferentes estágios de desenvolvimento (embriões abortados, sementes maduras e plântulas) (Hufford & Hamrick 2003). Neste estudo, houve diminuição da progênie autofertilizada ao longo dos estágios (expressa pelo aumento da heterozigosidade observada a cada nível) e a maior expressão da depressão por endogamia se deu entre o estágio de semente madura e o estabelecimento da plântula. Nesses casos, análises de progênies em diferentes estágios de desenvolvimento seriam mais eficientes do que testes de polinização controlados para responder tal questão.

As duas populações de *S. multijuga* estudadas por Ribeiro & Lovato (2004), no estado de Minas Gerais, apresentaram diferentes taxas de cruzamento ($t_m = 0,84$ na área de pastagem fora do Parque e $t_m = 0,54$ na área de borda). A média das populações ($t_m = 0,69$) e a menor taxa de cruzamento são inferiores às taxas registradas para a maioria das espécies arbóreas neotropicais com predomínio de cruzamento cruzado (Dick 2001; Quesada *et al.* 2004; Mathiasen *et al.* 2007; Borges *et al.* 2008). Portanto, Ribeiro & Lovato (2004) concluem que seus resultados sugerem a ocorrência de autofecundação em *S. multijuga*, o que compromete a existência de LSI nesta espécie, sugerida pelos nossos resultados no Itatiaia.

Além disso, os resultados de Ribeiro & Lovato (2004) apontam que *S. multijuga* deve apresentar sistema de cruzamento misto, o que pode refletir depressão endogâmica prematura e não necessariamente um mecanismo de LSI em relação ao aborto de frutos autopolinizados na espécie. Apenas por meio de testes de polinização é difícil concluir qual é o processo (endogamia ou mecanismo LSI) que atua para impedir a formação de frutos autopolinizados. De um lado, os níveis variáveis de alogamia entre populações mineiras de *Senna multijuga* sugerem existência de depressão por endogamia, mas por outro lado, o aborto uniforme de pistilos autopolinizados entre indivíduos na população do Itatiaia sugere LSI.

Em muitas espécies, os mecanismos de autoincompatibilidade não se expressam totalmente, ou seja, parte dos autocruzamentos produz frutos com sementes (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Sage *et al.* 2001). A expressão da autoincompatibilidade pode variar em função da composição de alelos, expressão de genes modificados, composição da carga de pólen, condições ambientais (*e.g.*, temperatura) e condições internas do pistilo, tais como idade da flor, época do ano e presença de frutos em desenvolvimento (revisão em Stephenson *et al.* 2000). Gibbs *et al.* (2004) verificaram que a produção de sementes de *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna é inferior em frutos de cruzamentos com carga de pólen mista (auto e cruzado) em relação à carga de pólen cruzado. Neste

estudo, os autores sugerem que a polinização natural é resultante da mistura de pólen (auto e cruzado) que chega ao estigma e que em espécies com LSI, essa carga de pólen mista pode resultar em uma proporção de sementes de autofertilização. Assim, esses autores predizem que espécies com LSI podem apresentar sistema de cruzamento misto. Outro aspecto relacionado a esta discussão é a variação da expressão da autoincompatibilidade entre populações de uma espécie (Sage *et al.* 2001; ver também Barrett *et al.* 1989 e Pailler & Thompson 1997 para heterostilia), esperada em particular para certas circunstâncias, como em populações com tamanhos diferentes e nos limites geográficos de distribuição da espécie (Fausto *et al.* 2001; Stone *et al.* 2006). Desta forma, apesar dos resultados de Ribeiro & Lovato (2004) sugerirem sistema de cruzamento misto e efeito de endogamia, isto não exclui a possibilidade de existir um mecanismo de incompatibilidade de ação tardia combinado, desde que parcial, em que sua expressão varie tanto por diferenças entre a composição da carga de pólen transportada pelos polinizadores como por diferenças entre populações da espécie.

O aumento significativo da produção de frutos e da fecundidade após polinização cruzada manual em relação às condições naturais pode indicar limitação nos níveis de polinização natural (Stephenson 1981; Burd 1995). Tal limitação poderia ser pela escassez de polinizadores e/ou pelo transporte inadequado de pólen compatível, visto que 30% das espécies visitantes apresentaram comportamento pilhador. Além disso, os visitantes legítimos visitam várias flores no mesmo indivíduo, o que reduz o fluxo de pólen e favorece a geitonogamia. Contudo, a produção de frutos (52%) e a fecundidade (0,80) em *S. multijuga* após a polinização cruzada manual foram inferiores aos seus potenciais máximos. Isto se reflete em uma quantidade muito superior de flores que de frutos produzidos e indica que outros fatores podem atuar concomitantemente à limitação polínica, tais como a limitação por recursos, que é tida como um dos fatores mais importantes na regulação da produção de frutos e sementes nas plantas (Stephenson 1981). No contexto da seleção sexual, o sucesso reprodutivo masculino provavelmente é limitado pela capacidade dos gametas masculinos garantirem o acesso aos gametas femininos, enquanto o sucesso feminino é provavelmente limitado pela capacidade de prover recursos para os óvulos e embriões (Burd 1994). Bawa e Webb (1984) sugerem que variações nas razões fruto/flor e semente/óvulo entre espécies ocorrem de acordo com diferenças na intensidade da seleção sexual mais do que na disponibilidade de polinizadores e recursos. Nesse sentido, a seleção para aumentar a dispersão de pólen seria o principal fator na produção de flores excedentes de *S. multijuga*, enquanto o sucesso feminino parece ser regulado tanto pela limitação polínica como pela limitação por recursos.

Em resumo, embora nossos resultados não permitam concluir que *Senna multijuga* apresenta mecanismo de autoincompatibilidade, os testes de polinização controlada (ausência de frutos por autopolinização e aumento da frutificação e fecundidade após suplementação de pólen cruzado) demonstram que sua reprodução é dependente da transferência de pólen entre indivíduos realizada pelos polinizadores.

Agradecimentos

A Paulo Eugênio A.M. Oliveira e Alexandra P. Fernandez as sugestões em uma versão prévia e aos dois revisores anônimos as críticas e sugestões; a Leila Nunes Morgado e Maria Cristina Gaglianone a identificação das abelhas; a Victor Silvestre e Leandro Silva o auxílio no trabalho de campo; a Elaine Z. Souza, Rogério C. Figueiredo e Karen L.G. De Toni o auxílio na preparação e análise de material anatômico, respectivamente. Este estudo foi financiado pela Petrobrás (Programa Mata Atlântica – JBRJ). LF agradece ao CNPq a concessão de bolsa, modalidade PQ.

Referências

Arroyo, M.T.K. 1981. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. *In:* Polhill, R.M. & Raven, P.H. Advances in Legume Systematics Part 2. Royal Botanical Garden, Kew. Pp. 723-769.

Ashton, P.S. 1969. Speciation among tropical forest trees: some deduction in the light of recent evidence. Biological Journal of the Linnean Society 1: 155-196.

Barrett, S.C.H.; Morgan, M.T. & Husband. 1989. The dissolution of a complex genetic polymorphism: the evolution of self-fertilization in trustylous *Eichornia paniculata* (Pontederiaceae). Evolution 43: 1398-1416.

Barrett, S.C.H.; Jesson, L.K. & Baker, A.M. 2000. The evolution and function of stylar polymorphism in flowering plants. Annals of Botany 85(Supp.A): 253-265.

Bawa, K.S. 1974. Breeding systems of tree species of lowland tropical community. Evolution 28: 85-92.

Bawa, K.S. & Webb, C.J. 1984. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications or the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. American Journal of Botany 71: 736-751.

Bawa, K.S.; Perry, D.R. & Beach, J.H. 1985a. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. American Journal of Botany 72: 331-345.

Bawa, K.S.; Bullock, S.H.; Perry, D.R.; Coville, R.E. & Grayum, M.H. 1985b. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. American Journal of Botany 72: 346-356.

Bittencourt Jr., N.S.; Gibbs, P.E. & Semir, J. 2003. Histological study of post-pollination events in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae), a species with late-acting self-incompatibility. Annals of Botany 91: 827-834.

Bittencourt Jr., N.S. & Semir, J. 2005. Late-acting self-incompatibility and other breeding systems in *Tabebuia* (Bignoniaceae). International Journal of Plant Sciences 166: 493-506.

Bittencourt Jr., N.S. & Semir, J. 2006. Floral biology and late-acting self-incompatibility in *Jacaranda racemosa* (Bignoniaceae). Australian Journal of Botany 54: 315-324.

Borges, L.A.; Sobrinho, M.S. & Lopes, A.V. 2008. Phenology, pollination, and breeding system in the threatened tree *Caesalpinia echinata* Lam. (Fabaceae), and a review of studies on the reproductive biology in the genus. Flora 204: 111-130.

Buchman, S.L. 1983. Buzz pollination in angiosperms. *In*: Jone, C.E. & Little, R.J. Handbook of experimental pollination biology. Scientific & academic editions, New York. Pp. 73-113.

Burd, M. 1994. Bateman's principle and plant reproduction: the role of pollen limitation in fruit and seed set. Botanical Review 60: 83-139.

Burd, M. 1995. Ovule packing in stochastic pollination and fertilization environments. Evolution 49: 100-109.

Carvalho, D.A. & Oliveira, P.E. 2003. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica 26: 319-328.

Cruden, R.W. 1977. Pollen-ovule ration: a conservative indicator of breading systems in flowering plants. Evolution 31: 32-46.

Dafni, A. 1992. Pollination ecology: a practical approach. Oxford University Press, New York. 250p.

Devoto, M.; Montaldo, N.H. & Medan, D. 2006. Mixed hummingbird: Long-proboscid-fly pollination in 'ornithophilous' *Embothrium coccineum* (Proteaceae) along a rainfall gradient in Patagonia, Argentina. Austral Ecology 31: 512-519.

Dick, C.W. 2001. Genetic rescue of remmant tropical trees by alien pollinator. Proceedings of the Royal Society of London (B) 268: 2391-2396.

Fausto, J.A.; Eckhart, V.M. & Geber, M.A. 2001. Reproductive assurance and the evolutionary ecology of self-pollination in *Clarkia xantiana* (Onagraceae). American Journal of Botany 88: 1794-1800.

Fedorov, A.A. 1966. The structure of the tropical rain forest and speciation in the humid tropics. Journal of Ecology 54: 1-11.

Frankie, G.W.; Haber, W.A.; Opler, P.A. & Bawa, K.S. 1983. Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest. *In*: Jones, C.E. & Little, R.J. Handbook of experimental pollination biology. Van Nostrand Reinhold, New York. Pp. 411-447.

Freitas, C.V. & Oliveira, P.E. 2002. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica 25: 311-321.

Gerrits, P.O. & Smid, L. 1983. A new, less toxic polimerization system for the embedding og soft tissues in glicol methacrilate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81- 85.

Gibbs, P. 1990. Self-incompatibility in flowering plants: a neotropical perspective. Revista Brasileira de Botânica 13: 125-136.

Gibbs, P. & Sassaki, R. 1998. Reproductive biology of *Dalbergia miscolobium* Benth. (Leguminosae-Papilionoideae) in SE Brazil: the effects of pistillate sorting on fruit-set. Annals of Botany 81: 735-740.

Gibbs, P.; Oliveira, P.E. & Bianchi, M.B. 1999. Postzygotic control of selfing in *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae-Caesalpinioideae), a bat-pollinated tree of the Brazilian cerrados. Interntional Journal of Plant Sciences 160: 72–78.

Gibbs, P.; Bianchi, M.B. & Taroda Ranga, N. 2004. Effects of self-, chase and mixed self/cross-pollinations on pistil longevity and fruit set in *Ceiba* species (Bombacaceae) with late-acting self-incompatibility. Annals of Botany 94: 305-310.

Goldenberg, R. & Varassin, I.G. 2001. Sistemas reprodutivos de espécies de Melastomataceae da Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 283-288.

Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1988. Evolution of flower structure and pollination in neotropical Cassinae (Caesalpiniaceae) species. Phyton 28: 293-320.

Gribel, R.; Gibbs, P. & Queiróz, A. L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazon. Journal of Tropical Ecology 15: 247-263.

Guimarães, D.J.; Fontenelle, G.B. & Oliveira, B.A.D. 1984. Anatomia do desenvolvimento floral de *Cassia multijuga* Rich. (Leguminosae-Caesalpinoideae). Rodriguésia 36: 73-80.

Hufford, K.M. & Hamrick, J.L. 2003. Viability selection at three early life stages of the tropical tree, *Platypodium elegans* (Fabaceae, Papilionoideae). Evolution 57: 518-526.

Husband, B.C. & Schemske, D.W. 1996. Evolution of the magnitude and timing of inbreeding depression in plants. Evolution 50: 54-70.

Irwin, M.S. & Barneby, R.C. 1982. The american Cassinae. Asynoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassinae in the New World. Memories of the New York Botanical Garden 35: 1-918.

Janzen, D.H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. Science 171: 203-205.

Jesson, L.K.; Kang J.; Wagner, S.L.; Barrett, S.C.H. & Dengler, N.G. 2003. The development of enantiostyly. American Journal of Botany 90: 183-195.

Jesson, L.K. & Barrett, S.C.H. 2005. Experimental tests of the function of mirror-image flowers. Biological Journal of the Linnean Society 85: 167-179.

Kenrick, J.; Kaul, V. & Williams, E.G. 1986. Self-incompatibility in *Acacia retinodes*: site of pollen-tube arrest is the nucellus. Planta 169: 245-250.

Laporta, C. 2005. Floral biology and reproductive system of enantiostylous *Senna corymbosa* (Caesalpiniaceae). Revista de Biologia Tropical 53: 49-61.

Lewis, G. & Gibbs, P. 1999. Reproductive biology of *Caesalpinia calycina* and *C. pluviosa* (Leguminosae) of the caatinga of north-eastern Brazil. Plant Systematics and Evolution 217: 43-53.

Marazzi, B.; Endress, P.K.; Queiroz, L.P. & Conti, E. 2006. Phylogenetic relationships within *Senna* (Leguminosae, Cassinae) based on three chloroplast DNA regions: patterns in the evolution of floral symmetry and extrafloral nectaries. American Journal of Botany 93: 288-303.

Marazzi, B.; Conti, E. & Endress, P.K. 2007. Diversity in anthers and stigmas in the buzz-pollinated genus *Senna* (Leguminosae, Cassinae). International Journal of Plant Science 168(4): 371-391.

Marazzi, B. & Endress, P.K. 2008. Patterns and development of floral asymmetry in *Senna* (Leguminosae, Cassiinae). American Journal of Botany 95: 22-40.

Martin, F.N. 1959. Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence. Stain Technology 34: 125-128.

Mathiasen, P.; Rovere, A.E. & Premoli, A.C. 2007. Genetic structure and early effects of inbreeding in fragmented temperate forests of a self-incompatible tree, *Embothrium coccineum*. Conservation Biology 21: 232-240.

Moraes, L.F.D., Assumpção, J.M., Pereira, T.S. & Luchiari, C. 2006. Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 84p.

Morim, M.P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional de Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. Rodriguésia 57: 27-45.

Morim, M.P. & Barroso, G.M. 2007. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional de Itatiaia, sudeste do Brasil: subfamílias Caesalpinioideae e Mimosoideae. Rodriguésia 58: 423-468.

O'Brien, T.P., Feder, N. & McCully, M.E. 1965. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. Protoplasma 59: 368-373.

Pailler, T. & Thompson, J.D. 1997. Distyly and variation in heteromorphic incompatibility in *Gaertnera vaginata* (Rubiaceae) endemic to La Reunion Island. American Journal of Botany 84: 315-327.

Pinheiro, M. & Sazima, M. 2007. Visitantes florais e polinizadores de seis espécies arbóreas de Leguminosae melitófilas na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biociências 5(supl.1): 447-499.

Pires, J.P.A. & Freitas, L. 2008. Reproductive biology of two tree species of Leguminosae in a Montane Rain Forest in Southeastern Brazil. Flora 203: 491-498.

Quesada, M.; Stoner, K.E.; Lobo, J.A.; Herrerías-Diego, Y.; Palácios-Guevara, C., Munguia-Rosas, M.A., Salazar, K.A.O. & Rosas-Guerrero, V. 2004. Effects of forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated bombacaceous trees. Biotropica 36: 131-138.

Ribeiro, R.A. & Lovato, M.B. 2004. Mating system in a neotropical tree species, *Senna multijuga* (Fabaceae). Genetics and Molecular Biology 27: 418-424.

Rodrigues, R.S.; Flores, A.S.; Miotto, S.T.S. & Baptista, L.R.M. 2005. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(1): 1-16.

Sage, T.L.; Bertin, R.I. & Williams, E.G. 1994. Ovarian and other late-acting self-incompatibility systems. *In*: Williams, E.G.; Clarke, A.E. & Knox, R.B. (eds.). Genetic control of self-incompatibilit and reproductive development in flowering plants. Kluwer, Dordrecht. Pp 116-140.

Sage, T.L.; Griffin, S.R.; Pontieri, V.; Drobac, P.; Cole, W.W. & Barrett, S.C.H. 2001. Stigmatic self-incompatibility and mating patterns in *Trillium grandiflorum* and *Trillium erectum* (Melanthiaceae). Annals of Botany 88: 829-841.

Sazima, M., Sazima, I & De Carvalho-Okano, R.M. 1985. Biologia floral de *Dalechampia stipulacea* (Euphorbiaceae) e sua polinização por *Euglossa melanotricha* (Apidae). Revista Brasileira de Botânica 45(1/2): 85-93.

Seavey, S.R. & Bawa, K.S. 1986. Late-acting self-incompatibility in Angiosperms. Botanical Review 52: 195-219.

Seavey, S.R. & Carter, S.K. 1994. Self-Sterility in *Epilobium obcordatum* (Onagraceae). American Journal of Botany 81: 331-338.

Segadas-Vianna, F. & Dau, L. 1965. Ecology of Itatiaia range, southeastern Brazil. II, Climates and altitudinal climatic zonation. Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro 53: 31-53.

Silva, A.L.G.; Ormond, W.T. & Pinheiro, M.C.B. 2002. Biologia floral e reprodutiva de *Senna australis* (Vell.) Irwin & Barneby (Fabaceae, Caesalpinioideae). Boletim do Museu Nacional 121: 1-11.

Statsoft, 2001. Statistica (data analysis software system). version 6.0. www.statsoft.com S. Tulsa, USA.

Stephenson, A.G. 1981. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 12: 432-440.

Stephenson, A.G.; Good, S.V. & Vogler, D.W. 2000. Interrelationships among inbreeding depression, plasticity in the self-incompatibility system, and the breeding system of Campanula rapunculoides L. (Campanulaceae). Annals of Botany 85: 211-219.

Stone, J.L.; Sasuclark, M.A. & Blomberg, C.P. 2006. Variation in the self-incompatibility response within and among populations of the tropical shrub *Witheringia solanacea* (Solanaceae). American Journal of Botany 93: 592-598.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2000. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). Acta Botanica Brasilica 14: 347-357.

Torres, M.W. 2009. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna multijuga* no Parque Nacional de Itatiaia e na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari. Dissertação de Mestrado. IPJBRJ, Rio de Janeiro. 49p.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 116p.

Zapata, T.R. & Arroyo, K.M.T. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. Biotropica 10: 221-230.

Zeisler, M. 1938. Über die Abgrenzung der eigentlichen Narbenfläche mit Hilfe von Reaktionen. Beith. Bot. Centralbl. 58: 308-318.

Artigo recebido em 30/04/2009. Aceito para publicação em 12/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 181-194. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Morfoanatomia do sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* (Smilacaceae)[1]

Morphoanatomy of the underground system of Smilax subsessiliflora *(Smilacaceae)*

Alessandra Ribeiro Guimarães[2], *Cecilia Gonçalves Costa*[3,5] & *Regina Helena Potsch Andreata*[4,5]

Resumo

Smilax subsessiliflora Duhamel, espécie exclusivamente brasileira, tem por habitat a floresta Atlântica, mesófila e as matas de restinga. Este trabalho tem por objetivo descrever a morfoanatomia do sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora*. O sistema subterrâneo da espécie em questão é constituído pelo rizóforo, do qual partem os ramos caulinares e as raízes adventícias. O rizóforo apresenta epiderme uniestratificada com estômatos, córtex com células de paredes espessadas e lignificadas, meristema de espessamento primário e cilindro vascular, integrado por feixes colaterais. Das raízes adventícias que partem do rizóforo originam-se outras que se distinguem pelo calibre e pela cor. Aquelas apresentam córtex externo, constituído por células parenquimáticas e córtex interno, constituído por esclereídes, que passam a exercer a função de revestimento, após a eliminação do córtex externo. O cilindro vascular é poliarco e sifonostélico. Grãos de amido ocorrem no periciclo e na medula. No córtex das raízes laterais detectaram-se endomicorrizas arbusculares. As características anatômicas observadas no sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora* se assemelham às relatadas para o rizóforo de *S. quinquenervia*.
Palavras-chaves: caule, monocotiledôneas, raiz, rizóforo, Smilacaceae.

Abstract

Smilax subsessiliflora Duhamel, a native Brazilian species, inhabits the Atlantic rain forest, Mesophytic forest and Restinga forest. This study aims to describe the morphoanatomy of the underground system of *S. subsessiliflora* and compare the results to literature data. The underground system of the analyzed species is composed of the rhizophore, which emits the shoots and adventitious roots. The rhizophore has unistratified epidermis with stomata, cortex with thick lignified cell walls, primary thickening meristem (MEP) and vascular cylinder composed of collateral bundles. In the adventitious roots emitted by the rhizophore, other roots are formed, distinguished by thickness and color. These have external cortex composed by parenchyma and inner cortex (composed of sclereids) that becomes the outermost part after the elimination of the external cortex. The vascular cylinder is polyarch and siphonostelic. Starch grains are present in pericycle and pith. Arbuscular mycorrhizae were detected in the cortex of the lateral roots. The anatomical characters observed in the underground system of *S. subsessiliflora* are similar to those of the rhizophore of *S. quinquenervia*.
Key words: stem, monocotyledons, root, rhizophore, Smilacaceae.

Introdução

Smilacaceae, situada na ordem Liliales, tem distribuição predominantemente tropical e subtropical, com menor representatividade nas regiões temperadas (Andreata 2009).

Smilax é constituído por cerca de 300 espécies das quais 32 ocorrem no Brasil e são conhecidas popularmente como "salsaparilha" ou "japecanga" (Andreata 1997; 2009). Dentre estas, 15 são exclusivamente brasileiras, e sua distribuição varia de

[1] Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, bolsista CAPES.
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pós-Graduação - Botânica, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. alessandracastellan@gmail.com
[3] Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[4] Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Santa Úrsula, R. Fernando Ferrari, 75, 22231-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[5] Bolsista de Produtividade CNPq.

restrita a ampla no território nacional, sendo mais comumente encontradas em formações florestais (Andreata 1997).

Na medicina popular há um extenso histórico com relação ao gênero *Smilax* (Peckolt 1936; Medeiros *et al.* 2007), sendo que várias espécies estão incorporadas em farmacopéias de diversos países. A Farmacopéia Brasileira (1929), embora com nomenclatura desatualizada, menciona quatro espécies indicadas empiricamente com base na coloração e no diâmetro da raiz (Martins & Appezzato-da-Gloria 2006).

Muitos estudos têm sido desenvolvidos no campo da fitoquímica sobre espécies de *Smilax* dada a sua riqueza em compostos secundários (Silva 2006). Dentre eles, cita-se o trabalho de Hongzhu *et al.* (2004), onde são assinalados dois novos glucosídeos para o sistema subterrâneo de *Smilax bockii* Warb. Merecem também referência os trabalhos de Rugna *et al.* (2003; 2005). No primeiro, foi desenvolvido um estudo fitoquímico comparativo entre as folhas e o rizoma de *Smilax campestris* Griseb., e no segundo, os autores analisam os flavonóides ocorrentes em diferentes órgãos dessa planta.

Nos últimos anos houve um grande avanço científico em relação aos estudos químicos e farmacológicos de plantas medicinais, visando obter novos compostos com propriedades terapêuticas. Entretanto, o sucesso dessa linha de pesquisa depende da integração entre os conhecimentos botânico, químico e farmacológico. No âmbito da botânica, os estudos taxonômicos e anatômicos são de primordial importância dada a sua contribuição para a correta identificação das espécies medicinais, auxiliando desta forma, o controle de qualidade da matéria-prima utilizada nos fitoterápicos, o que proporciona maior confiabilidade ao usuário (Anvisa 2004).

Conforme reportado por Silva (2006), as partes utilizadas de *Smilax* para fins medicinais são as raízes e os rizomas, ou seja, o sistema subterrâneo.

O sistema subterrâneo das espécies de *Smilax* tem sido estudado por diferentes autores que divergem quanto à terminologia utilizada para designar a parte caulinar desse sistema. Cunha (1937), Oliveira *et al.* (1973), Guaglianone & Gattuso (1991) e, recentemente, Palhares & Silveira (2005) e Silva (2006) utilizaram o termo rizoma. Andreata & Menezes (1999), fundamentadas nas características estruturais do órgão e em seu desenvolvimento, assim como em estudos anteriores sobre o gênero *Vernonia* Screb. (Menezes *et al.* 1979; Sajo & Menezes 1986; Rocha & Menezes 1997), propuseram estender a designação de "rizóforo" ao órgão homólogo de *Smilax quinquenervia* Vell.

Esse termo foi indicado por Menezes *et al.* (1979), ao reinterpretarem o sistema subterrâneo de *Vernonia psilophylla* DC. e *V. linearifolia* Less. (Asteraceae). As autoras tomaram como base as observações de Goebel (1905 *apud* Menezes *et al.*, 1979) "que relacionou o órgão espessado de *Dioscorea* com o órgão formador de raiz (rizóforo) em *Selaginella*, sem usar o termo rizóforo". Foi, entretanto, Ogura (1938) quem primeiro utilizou a palavra rizóforo para designar o órgão formador de raízes em *Dioscorea* (Menezes 2007).

Andreata & Menezes (1999) observaram que em *S. quinquenervia* o rizóforo se desenvolve a partir das gemas cotiledonares, frisando que o órgão desempenha importante papel na ampliação da rizosfera, nas funções de armazenamento, condução de água e nutrientes e propagação vegetativa.

Tendo em vista as dúvidas que ainda persistem sobre a estrutura interna da porção caulinar do sistema subterrâneo das espécies de *Smilax*, propõe-se, neste trabalho, analisar a morfoanatomia desse sistema na espécie em *S. subsessiliflora*. Desta maneira, espera-se contribuir para ampliar os conhecimentos sobre os órgãos subterrâneos das espécies de *Smilax*, que são as partes utilizadas para fins medicinais.

Material e Métodos

Foram coletados três espécimes de *Smilax subsessiliflora* Duhamel em um fragmento de Mata Atlântica, numa propriedade particular localizada no município de Miguel Pereira, estado do Rio de Janeiro.

O material foi identificado pela Dra. Regina H. Potsch Andreata e as exsicatas confeccionadas foram incorporadas ao Herbário RB: *S. subsessiliflora*, A.O. Dias Neto 47, 48, 51 (RB), com duplicatas nos herbários RUSU e R.

Para a análise anatômica foram coletados o rizóforo, em sua porção mediana, as raízes adventícias e suas laterais, nas regiões apical e subapical.

O material coletado foi fixado em FAA em etanol 50%, segundo Johansen (1940) e preservado em etanol 70%. O rizóforo foi incluído em polietilenoglicol (PEG) 1500 e seccionado em micrótomo de deslize, na espessura média de 20 µm. Após clarificação com hipoclorito de sódio a 50%, as secções foram lavadas em água destilada e coradas com safranina e azul de astra (Bukatsch 1972). As amostras das raízes foram incluídas em

historesina, segundo Gerrits & Smitd (1983), obtendo-se secções com 2–5 µm de espessura ao micrótomo rotativo Jung, posteriormente coradas com azul de toluidina 0,05% em tampão fosfato de sódio pH 7,2 e ácido cítrico pH 4,5 (Sakai 1973).

Os testes histoquímicos foram realizados em material recém-coletado para detectar: substâncias pécticas, pelo vermelho de rutênio (Johansen 1940); amido, pelo lugol (Berlyn & Miksche 1976); lignina, por meio da floroglucina em meio ácido (Johansen 1940) e por observação ao microscópio de fluorescência, usando a auramina (Considine & Knox 1979). As substâncias lipídicas foram evidenciadas pelo Sudan black B e Sudan IV (Jensen 1962); a natureza dos cristais foi testada pelo ácido clorídrico e por observação ao microscópio de luz polarizada (MP) e os compostos fenólicos, detectados pela reação nitrosa, referida por Jensen (1962).

Para observação da epiderme do rizóforo foram utilizados fragmentos de aproximadamente 1 cm^2, que foram submersos em solução de Jeffrey (Johansen 1940), e em seguida corados com safranina (Bukatsch 1972).

A morfologia do rizóforo foi documentada por meio de fotografias com câmera digital. Os detalhes anatômicos foram registrados com o auxílio de uma câmera digital Cool Snap Pro, acoplada ao microscópio óptico Olympus BX50, utilizando-se o software Image Pro Plus Versão 4.0 para Windows.

Resultados

Morfologia externa

O sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* é constituído pelo rizóforo e pelas raízes adventícias nele originadas. O rizóforo tem consistência lenhosa, coloração marrom, ramificação simpodial e é constituído de artículos cobertos por catafilos dispostos disticamente (Fig. 1a-b). Desta estrutura, conforme referido anteriormente, desenvolvem-se as raízes adventícias (Fig. 1a-c), de coloração marrom escuro, fibro-lenhosas na maturidade (Fig. 1b), que se estendem horizontalmente, atingindo vários metros de extensão. Quando jovens, são claras e de consistência macia.

Morfologia interna

Rizóforo

O rizóforo adulto apresenta epiderme uniestratificada com estômatos anomocíticos (Fig. 2a-b) e córtex formado por aproximadamente 25–30 estratos de células de parênquima (Fig. 2c), onde ocorrem esclereides (Fig. 3a), idioblastos fenólicos e ráfides de oxalato de cálcio. A camada mais interna do córtex é representada pela endoderme (Fig. 3a) e a seguir, observa-se o periciclo que se apresenta como uma larga faixa celular. A endoderme acompanha a saída das raízes adventícias e neste nível apresenta células de paredes lignificadas com espessamento em "O" (Fig. 3a).

A região do meristema de espessamento primário (MEP) é extensa, constituída por uma faixa contínua de 12–14 camadas celulares (Fig. 2c e 3b) que, no curso da diferenciação, têm suas paredes gradativamente espessadas e lignificadas (Fig. 4a). Esse aspecto foi confirmado pelo teste da floroglucina e por observação em microscopia de fluorescência.

No cilindro vascular atactostélico ocorrem feixes colaterais, visualizados nos sentidos transversal e longitudinal, e que se apresentam envoltos por bainha esclerenquimática (Fig. 2c, 3b e 4a). Alguns desses feixes vão constituir os traços vasculares dos ramos aéreos e/ou das raízes adventícias (Fig. 2c).

No rizóforo, mesmo sem tratamento prévio, são observados numerosos idioblastos fenólicos, assim como ráfides, gotas lipídicas e células contendo grãos de amido no cilindro vascular (Fig. 4b-c).

Raiz

No ápice de uma raiz adventícia observa-se, em secção longitudinal, a organização apical do tipo aberta (Fig. 5a, c). Nesta fase inicial de diferenciação, já ocorrem idioblastos fenólicos e de ráfides, nas regiões correspondentes ao córtex e à medula (Fig. 5a-b). A cerca de 3 mm do ápice radicular, tem início a zona pilífera. Os pêlos radiculares têm formato e dimensões variáveis, alguns com as paredes um tanto espessadas. Neste nível, as células da endoderme já apresentam todas as paredes espessadas, não sendo possível visualizar as estrias de Caspary.

Numa raiz mais desenvolvida, observa-se a epiderme uniestratificada com células alongadas no sentido anticlinal (Fig. 6a). O córtex é formado por células parenquimáticas, algumas das quais se apresentam colapsadas nas proximidades da periferia. Abundantes idioblastos fenólicos são vistos nessa região (Fig. 6a). As células parenquimáticas da porção mais interna do córtex diferenciaram-se, originando uma faixa esclerenquimática, integrada por cerca de quatro estratos de esclereides (Fig. 6a-b). Numa fase posterior de desenvolvimento a

Figura 1 – Sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* – a. rizóforo, raízes adventícias e caule em sua porção subterrânea; b. detalhe do rizóforo e das raízes adventícias e laterais, e porção do rizóforo evidenciando um artículo; c. secção transversal do rizóforo, evidenciando a saída de raízes adventícias. Cs = caule porção subterrânea; Ra = raiz adventícia; Rl = raiz lateral; Ri = rizóforo; Art = artículo.

Figure 1 – Underground system of *Smilax subsessiliflora* – a. rhyzophore, adventitious roots and underground portion of stem; b. detail of the rhyzophore, adventitious and lateral roots, and a portion of the rhyzophore with an article; c. transverse section of the rhyzophore with the exit of adventitious roots. Cs = underground portion of stem; Ra = adventitious root; Rl = lateral root; Ri = rhyzophore; Art = article.

epiderme e a porção externa do córtex são eliminadas e essas camadas passam a exercer a função de revestimento. Subjacente a essa faixa, visualiza-se a endoderme uniestratificada cujas células têm espessamento em "O" (Fig. 6 a-b).

O cilindro vascular é poliarco e sifonostélico. O periciclo é constituído por 3-4 camadas de células com paredes pouco espessadas (Fig. 6a), contendo grãos de amido. A medula é conspícua, formada por células parenquimáticas com abundante reserva amilífera (Fig. 6c). Nessa região observam-se ainda idioblastos fenólicos (Fig. 6c).

Na região pericíclica da raiz adventícia, originam-se as raízes laterais. Estas, por sua vez, dão origem a outras raízes laterais, ampliando a ramificação radicular.

Figura 2 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. epiderme uniestratificada; b. vista frontal da epiderme; estômato anomocítico; c. evidencia-se o córtex com células de paredes espessadas e lignificadas, além da região do meristema de espessamento primário (MEP) em várias camadas e traços vasculares (setas). Ep = epiderme; Co = córtex; MEP = meristema de espessamento primário; Cv = cilindro vascular. Escalas: 10 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

Figure 2 – Rhyzophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. unistratified epidermis; b. frontal view of epidermis; anomocytic stomate; c. showing the cortex with thick and lignified walls, besides the primary thickening meristem (MEP) region in several layers and vascular traces (arrows). Ep = epidermis; Cor = cortex; MEP = primary thickening meristem; Cv = vascular cylinder. Scales: 10 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

Figura 3 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. observa-se saída de raiz adventícia e presença de córtex, com esclereides e endoderme; b. detalhe do rizóforo evidenciando a região do MEP. Algumas células em orientação radial. Co = córtex; Es = esclereides; Cv = cilindro vascular; En = endoderme; Ra = raiz adventícia; MEP = meristema de espessamento primário. Escalas: 50 μm (a); 25 μm (b).

Figure 3 – Rhyzophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. note the exit of adventitious root and cortex with sclereid band and endodermis; b. detail of the rhyzophore with MEP region. Some cells radially disposed. Co = cortex; Es = sclereids; Cv = vascular cylinder; En = endodermis; Ra = adventitious root; MEP = primary thickening meristem. Scales: 50 μm (a); 25 μm (b).

Figura 4 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. região do MEP com células de paredes espessadas e lignificadas (setas); b. detalhe do cilindro vascular; notam-se idioblastos fenólicos e diminuto feixe vascular; c. detalhe do cilindro vascular evidenciando grãos de amido (seta) em células do parênquima. MEP = meristema de espessamento primário; Id = idioblastos fenólicos; Co = córtex; Cv = cilindro vascular; Fv = feixe vascular. Escalas: 25 µm (a); 50 µm (b-c).

Figure 4 – Rhizophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. MEP region with thick lignified walls (arrows); b. detail of the vascular cylinder; note phenolic idioblasts and small vascular bundle; c. detail of vascular cylinder with starch grains (arrow) in parenchyma cells. MEP = primary thickening meristem; Id = phenolic idioblasts; Co = cortex; Cv = vascular cylinder; Fv = vascular bundle. Scale: 25 µm (a); 50 µm (b-c).

Figura 5 – Raiz adventícia de *Smilax subsessiliflora.* Secções longitudinais – a. aspecto geral da porção apical; b. detalhe da porção cortical evidenciando idioblastos de ráfides (em MP); c. detalhe da porção apical evidenciando a região das células iniciais (setas). Id = idioblasto fenólico; Raf = ráfides. Escalas: 100 μm (a-b); 25 μm (c).

Figure 5 – Adventitious root of *Smilax subsessiliflora.* Longitudinal sections – a. general view of apical portion; b. detail of cortical portion showing raphid idioblasts (in MP); c. detail of apical portion showing region of initial cells (arrows). Id = phenolic idioblasts; Raf = raphids. Scales: 100 μm (a-b); 25 μm (c).

Figura 6 – Raiz adventícia de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. resquícios do córtex, onde se observam células epidérmicas, pêlos radiculares e córtex externo; córtex interno com esclereides, endoderme com espessamento em "O"; bem como periciclo em várias camadas celulares, xilema e floema alternados, e medula; b. detalhe da figura anterior, evidenciando o córtex interno e a endoderme; c. células da medula contendo grãos de amido. Pel = pêlo radicular; Cep = célula epidérmica; Co = córtex, porção externa; Ci = córtex, porção interna; En = endoderme; Per = periciclo; Id = idioblasto fenólico; Me = medula. Escalas: 100 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

Figure 6 – Adventitious root of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. remains of the cortex, with epidermal cells, root hairs and outer cortex; inner cortex with sclereids, endodermis with "O" thickening. Besides the pericycle in several cell layers; alternated xylem and phloem, and pith; b. detail of the previous figure, showing inner cortex and thick-walled endodermis; c. pith cell with starch grains. Pel = root hair; Cep = epidermal cell; Co = outer cortex; Ci = inner cortex; En = endodermis; Per = pericycle; Id = phenolic idioblast; Me = pith. Scales: 100 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

A cerca de 1,7 mm do ápice da raiz lateral tem início a zona pilífera com pêlos radiculares de paredes espessadas (Fig. 7a). Idioblastos fenólicos e outros portadores de ráfides são observados em todo o córtex.

A região mais externa do córtex é constituída por quatro camadas de células parenquimáticas, onde ocorrem endomicorrizas arbusculares (Fig. 7b). Mais internamente, observa-se uma camada de esclereides cujas paredes anticlinais, assim como as periclinais internas são espessadas e pontoadas (Fig. 7c). O estrato mais interno do córtex é representado pela endoderme que é constituída por células com paredes irregularmente espessadas. Esse espessamento pode se manifestar em todas as paredes da célula ou apenas nas anticlinais e nas periclinais externas (Fig. 7c). As células de passagem, localizadas nas proximidades dos elementos de protoxilema, são desprovidas de espessamento.

O cilindro vascular desta raiz é diarco e protostélico, e o periciclo é constituído por uma camada de células parenquimáticas com paredes delgadas (Fig. 7c).

Discussão

O caule subterrâneo das espécies de *Smilax* tem sido designado na literatura especializada ora como rizóforo (Cunha 1937; Oliveira *et al.* 1973; Guaglianone & Gattuso 1991; Palhares & Silveira 2005; Silva 2006), ora como rizoma (Andreata & Menezes 1999; Martins & Appezzato-da-Glória 2006), com base, principalmente, nos aspectos morfológicos. Menezes *et al.* (1979), Sajo & Menezes (1986), Rocha & Menezes (1997) e Andreata & Menezes (1999), analisando estruturas subterrâneas similares aos rizomas, que se distinguiam destes por apresentarem sistema bipolar de ramificação caulinar, adotaram uma nova interpretação para tais estruturas. Andreata & Menezes (1999), acompanhando a ontogenia de *Smilax quinquenervia,* verificaram que o sistema subterrâneo desta espécie apresenta características de rizóforo, adotando assim este termo para desginá-la. Martins & Appezzato-da-Gloria (2006), por sua vez, ao descreverem o sistema subterrâneo de *Smilax polyantha* Griseb. corroboraram a interpretação de Andreata & Menezes (1999), e estenderam também o termo rizóforo para esta espécie. Fundamentada nesses estudos, Appezzato-da-Glória (2003) aponta critérios para distinguir rizoma e rizóforo. Segundo a autora, o rizoma tem origem na plúmula, enquanto o rizóforo se origina a partir de gemas cotiledonares ou pelo espessamento do hipocótilo.

No presente trabalho, embora não tenham sido desenvolvidos estudos ontogenéticos, optou-se pelo termo rizóforo para designar o sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora,* dadas as características anatômicas observadas no órgão adulto, que se assemelham às relatadas para o rizóforo de *S. quinquenervia* – um sistema de ramificação bipolar, constituído pelo caule subterrâneo, do qual partem os ramos caulinares aéreos e o sistema radicular adventício. No entanto, fazem-se necessários estudos morfoanatômicos e ontogenéticos para melhor esclarecimento do assunto.

Andreata (1997) comenta que o posicionamento do rizóforo em relação ao solo pode variar de acordo com a espécie, dependendo do ambiente em que as mesmas ocorrem, apresentando-se vertical em *S. brasiliensis* Spreng. e horizontal em *S. quinquenervia.* Nos espécimes de *S. subsessiliflora* aqui analisados, o rizóforo se posiciona horizontalmente.

Análises anatômicas evidenciaram a ocorrência de estômatos na epiderme do rizóforo de *S. subsessiliflora*, aspecto também mencionado por Andreata & Menezes (1999) para *S. quinquenervia* e por Palhares & Silveira (2005) para *S. goyazana.* Andreata & Menezes (1999) e Appezzato-da-Glória (2003) consideraram que a presença de estômatos na epiderme de rizóforos pode evidenciar que estes órgãos derivam de um órgão ancestral aéreo.

Em *S. subsessiliflora*, na porção mediana do rizóforo, ocorre uma ampla região de meristema de espessamento primário (MEP), localizada ente o córtex e o cilindro vascular, responsável pelo aumento do órgão em espessura, assim como pela formação de novos elementos vasculares e das raízes adventícias. Esses resultados corroboram as observações de DeMason (1980), em que a autora considera que a zona situada entre o córtex e o cilindro vascular, o MEP, é responsável pelo aumento do caule em diâmetro. Rudall (1991) tem o mesmo pensamento e acrescenta que as conexões entre o sistema vascular do caule, da raiz e das folhas também se originam no MEP.

Andreata & Menezes (1999), acompanhando o desenvolvimento do rizóforo de *S. quinquenervia,* observaram uma região de MEP cujas características são semelhantes às citadas para o rizóforo de *S. subsessiliflora*, aqui analisada. Já Martins & Appezzato-da-Glória (2006) argumentam que no rizóforo de *S. polyantha* a produção do córtex secundário (na direção centrífuga) e de feixes vasculares, assim como de parênquima, em direção centrípeta, é uma consequência da atividade de um meristema de espessamento secundário (MES).

Figura 7 – Raiz lateral de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. detalhe da epiderme e dos pêlos radiculares; b. detalhe da região cortical, evidenciando as endomicorrizas arbusculares; c. região central, evidenciando camada uniestratificada de esclereides, endoderme com células de passagem, e cilindro vascular protostélico. Ea = endomicorrizas arbusculares; Pel = pêlo radicular; Es = esclereides; En = endoderme; Cp = célula de passagem; Per = periciclo; Cv = cilindro vascular. Escalas: 100 µm (a); 50 µm (b-c).

Figure 7 – Lateral root of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. detail of epidermis and root hairs; b. detail of cortex region, showing arbuscular endomycorrhizae; c. central region, showing unistratified layer of sclereids, with thick pitted walls, endodermis with passage cell and protostelic vascular cylinder. Ea = arbuscular endomycorrhizae; Pel = root hair; Es = sclereids; En = endodermis; Cp = passage cells; Per = pericycle; Cv = vascular cylinder. Scales: 100 µm (a); 50 µm (b-c).

De acordo com DeMason (1983), a distinção entre MEP e MES é muito tênue, e alguns autores divergem quanto à interpretação da extensão desses meristemas. Cheadle (1937) considera que o MES é análogo ao câmbio vascular das dicotiledôneas e das gimnospermas. DeMason (*l.c.*), ao contrário, chama a atenção para o fato de que os tipos secundários produzidos em ambos os meristemas são muito distintos e ressalta a necessidade de estudos mais acurados a respeito. Por outro lado, Menezes *et al.* (2005) discutem a atividade meristemática da endoderme e do periciclo no espessamento primário de monocotiledôneas.

Os resultados observados corroboram o pensamento de De Mason (1983) no que diz respeito à dificuldade em separar os limites entre MEP e MES, e em relação à diversidade dos tipos secundários produzidos por esses dois meristemas e ressalta-se também a necessidade de estudos mais acurados a respeito. Por outro lado, discorda-se de Cheadle (1937) quanto à analogia entre o MES e o câmbio vascular das dicotiledôneas e das gimnospermas. Outrossim, o que se refere ao reflexo da atividade meristemática da endoderme e do periciclo no processo de espessamento primário, referido por Menezes *et al.* (2005), não foi observado no material aqui analisado.

O cilindro vascular do rizofóro de *S. subsessiliflora* é integrado por feixes colaterais envoltos por bainha esclerenquimática, no que difere do que foi descrito por Palhares & Silveira (2005) para o rizoma de *S. goyazana* A. DC., em que os autores relatam a presença de uma endoderme com estrias envolvendo cada feixe vascular. Martins & Appezzato-da-Glória (2006) assinalam também a ocorrência de feixes vasculares envoltos por células com paredes espessadas e lignificadas que acumulam amido, no rizóforo de *S. polyantha*.

No rizóforo de *S. subsessiliflora* foi observada grande quantidade de metabólitos secundários, dispersos por todo o órgão, sendo a maioria representada por idioblastos fenólicos. Martins & Appezzato-da-Glória (2006) constataram a presença de idioblastos fenólicos apenas no cilindro vascular do rizóforo de *S. polyantha*. A ocorrência de metabólitos secundários no gênero *Smilax* foi igualmente assinalada por Cunha (1937), Oliveira *et al.* (1973), Andreata (1980), Guaglianone & Gattuso (1991), Rugna *et al.* (2003), Palhares & Silveira (2005), Martins & Appezzato-da-Glória (2006), e Silva (2006). Dentre estes metabólitos secundários, as saponinas são consideradas como as principais responsáveis pela atividade farmacológica do gênero *Smilax* (Rugna *et al.* 2003). Segundo os autores a predominância de cumarinas, flavonóides e esteróides (saponinas) no rizoma de *S. campestris* é um dado importante, que pode servir como marcador quimiotaxonômico para a espécie.

Nas raízes de maior calibre a substituição do córtex externo pela porção interna, que passa a exercer a função de revestimento, foi também mencionada por Martins & Appezzato-da-Glória (2006) em *S. polyantha*. Oliveira *et al.* (1973) relatam igualmente a ocorrência de esclereídes no córtex interno da raiz de *S. japecanga*, comentando que nem sempre essas células estão presentes. A endoderme de *S. subsessiliflora* apresenta células de paredes com espessamento em "O", semelhante ao relatado para a raiz de *S. polyantha* (Martins & Appezzato-da-Glória 2006) e para outras espécies brasileiras do gênero *Smilax* (Cunha 1940). Esau (1974) também relatou este tipo de espessamento para *S. herbacea* L. e Eames & MacDaniels (1947), para *S. rotundifolia* L.

Em *S. subsessiliflora* o cilindro vascular da raiz adventícia é poliarco e sifonostélico, à semelhança do que foi descrito para *S. polyantha* (Martins & Appezzato-da-Glória 2006). O periciclo de *S. subsessiliflora* é formado por 3–4 estratos de células com paredes ligeiramente espessadas e a região medular, conspícua, difere da raiz de *S. japeganga* em que esta região é pouco desenvolvida (Oliveira *et al.* 1973).

Smilax subsessiliflora apresenta grande proporção de grãos de amido compostos no periciclo e na região medular. Já em *S. polyantha* o amido está presente apenas na medula radicular (Martins & Appezzato-da-Glória 2006). A ocorrência de amido nos órgãos subterrâneos indica que os mesmos exercem a função de armazenamento, e pode estar relacionada com a sobrevivência do vegetal em condições adversas (Kolb *et al.* 1998).

Nas células corticais das raízes laterais em *S. subessiliflora* constatou-se a presença de endomicorrizas arbusculares. Segundo Akiyama *et al.* (2005), a maioria das plantas vive em simbiose com fungos ou em associações com bactérias que otimizam sua nutrição. Fungos endomicorrízicos arbusculares (FMA) estabelecem associações simbióticas com as raízes em mais de 80% das plantas terrestres. Pouco se sabe, porém, sobre os mecanismos moleculares que regulam essas associações, assim como a respeito do reconhecimento entre fungos e plantas hospedeiras (Akiyama *et al.* 2005). Após a entrada das endomicorrizas arbusculares numa

célula epidérmica, o fungo se desenvolve e coloniza o meio intercelular das células corticais, sem penetrar na endoderme (Reinhardt 2007). Tal situação foi também observada na espécie em estudo.

O cilindro vascular da raiz lateral em *S. subsessiliflora* é diarco e protostélico, no que difere da raiz de primeira ordem. Diferenças também ocorrem com relação à endoderme, em que algumas células apresentam espessamento nas paredes periclinais externas e nas anticlinais. Acredita-se que a raiz adventícia, portadora de grande proporção de grãos de amido, desempenharia, preferencialmente, a função de armazenamento. Já a raiz lateral, por suas características estruturais e pela associação com endomicorrízas arbusculares, teria como função principal a absorção de água e de nutrientes.

Espera-se com este estudo contribuir para estudos futuros, como a análise ontogenética do rizóforo, a fim de acompanhar seu desenvolvimento e verificar se o meristema responsável pelo espessamento do órgão é de origem primária ou secundária; e futuras pesquisas fitoquímicas, a partir das análises histoquímicas realizadas, como registro de idioblastos fenólicos e amilíferos no rizóforo, revelando o potencial químico do órgão.

Agradecimentos

À Agência de fomento CAPES, a concessão da bolsa de mestrado à primeira autora e ao CNPq as bolsas de Produtividade em Pesquisa das demais autoras e o auxílio financeiro outorgado a Regina Potsch Andreata (Proc. 473850/2006-0). Ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a franquia dos seus laboratórios, e a ajuda dos técnicos. Ao MSc. Gabriel U. Cruz Araújo pela tradução do resumo e das legendas para a língua inglesa.

Referências

Akiyama, K.; Matsuzaki, K. & Hayashi, H. 2005. Plant sesquiterpenes induce hyphal branching in arbuscular mycorrhizal fungi. Nature 435: 824-827.

Andreata, R.H.P. 2009. A new species of *Smilax* and a key to all species from Minas Gerais, Brazil. Systematic Botany 34: 28-31.

Andreata, R.H.P. 1980. *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Ensaio para uma revisão taxonômica das espécies brasileiras. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 24: 179-301.

Andreata, R.H.P. 1997. Revisão das espécies brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Pesquisas - Botânica 47: 7-244.

Andreata, R.H.P. & Menezes, N.L. 1999. Morfoanatomia do embrião, desenvolvimento pós-seminal e origem do rizóforo de *Smilax quinquenervia* Vell. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 18: 39-51.

Appezzato-da-Glória, B. 2003. Morfologia de sistemas subterrâneos: histórico e evolução dos conhecimentos no Brasil. A.S. Pinto, Ribeirão Preto. 80p.

Berlyn, G.P. & J.P. Miksche. 1976. Botanical microtechnique and cytochemistry. The Iowa State University Press, Ames. 336p.

Bukatsch, F. 1972. Bermerkungen zur Doppelfarbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos 61: 255.

Cheadle, V.I. 1937. Secondary growth by means of a thickening ring in certain monocotyledons. Botanical Gazette 98: 535-555.

Considine, J.A. & Knox, R.B. 1979. Development and histochemistry of the cells, cell walls, and cuticle of the dermal system of fruit of the grape, *Vitis vinifera* L. Protoplasma 99: 347-365.

Cunha, N.S. 1937. Da salsaparrilha a japecanga. Tribuna Farmacêutica 5: 145-150.

Cunha, N.S. 1940. As salsaparrilhas em face da farmacopéia brasileira. Tribuna Farmacêutica 8:105-112.

Demason, D.A. 1980. Localization of cell division activity in the primary thickening meristem in *Allium cepa* L. American Journal of Botany 67: 393-399.

Demason, D.A. 1983. The primary thickening meristem: definition and function in monocotyledons. American Journal of Botany 70: 955-962.

Eames, A.J. & MacDaniels, L.H. 1947. Introduction to plant anatomy. 2 ed. Book Company Inc., New York. 427p.

Esau, K. 1974. Anatomia das plantas com sementes. Edgard Blucher, São Paulo. 293p.

Gerrits, P.O. & Smitd, L. 1983. A new, less toxic polymerization system for the embedding soft tissues in glycol methacrilate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132:81-85.

Guaglianone, R. & Gattuso, S. 1991. Estúdios taxonômicos sobre el gênero *Smilax* (Smilacaceae). Boletin de la Sociedade Argentina de Botânica, 27: 105-129.

Hongzhu, G.; Koike, K.LW.; Guo, D. & Nikaido, T. 2004. Maltol glucosides from the tuber of *Smilax bockii*. Phytochemistry 65: 481-484.

Jensen, W.A. 1962. Botanical histochemistry: principle and practice. W. H. Freeman, San Francisco. 408p.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 523p.

Kolb, R.M.; Medri, M.E.; Bianchini, E.; Pimenta, J.A.; Giloni, P.C. & Correa, G.T. 1998. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. Revista Brasileira de Botânica 21: 305-312.

Lei da Anvisa – Resolução RDC n° 48. 2004. Diário Oficial da União – Poder Executivo.

Martins, A.R. & Appezzato-Da-Glória, B. 2006. Morfoanatomia de órgãos vegetativos de *Smilax polyantha* Griseb. (Smilacaceae). Revista Brasileira de Botânica 29: 555-567.

Medeiros, M.F.T.; Senna-Vale, L. & Andreata, R.H.P. 2007. Histórico e o uso da "salsa parrilha" (*Smilax* spp.) pelos boticários no Mosteiro de São Bento. Revista Brasileira de Biociências 5: 27-29.

Menezes, N.L.; Muller, C. & Sajo, M.G. 1979. Um novo e peculiar tipo de sistema subterrâneo em espécies de *Vernonia* da Serra do Cipó (Minais Gerais, Brasil). Boletim de Botânica 7: 33-38.

Menezes, N.L.; Silva, D.C.; Arruda, R.C.O.; Melo-De-Pina, G.F.; Cardoso, V.A.; Castro, N.M.; Scatena, V.L. & Scremin-Dias, E. 2005. Meristematic activity of the endodermis and the pericycle in the primary thickening in monocotyledons. Considerations on the PTM. Anais da Academia Brasileira de Ciências 77: 259-274.

Oliveira, F.; Silva, J.B. & Rocha, A.B. 1973. Contribuição para o reconhecimento do rizoma de *Smilax japecanga* Grisebach. Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara 7: 7-18.

Palhares, D. & Silveira, C.E.S. 2005. Estudo anatômico do rizoma de *Smilax goyazana* A. DC. (Smilacaceae). Revista Brasileira de Plantas Medicinais 8: 52-62.

Peckolt, O. 1936. Sobre a planta produtora da japenga. Revista Flora Medicinal 2: 513-517.

Pharmacopéia dos Estados Unidos do Brasil. 1929. 1 ed. São Paulo, Ed. Nacional. 1149p.

Reinhardt, D. 2007. Programming good relations development of the arbuscular mycorrhizal symbiosis. Plant. Biology 10: 98-105.

Rocha, D.C. & Menezes, N.L. 1997. O sistema subterrâneo de *Dioscorea kunthiana* Uline ex R. Knuth (Dioscoriaceae). Boletim de Botânica Universidade de São Paulo 16: 113.

Rudall, P. 1991. Lateral meristems and stem thickening growth in monocotyledons. The Botanical Review 57: 150-163.

Rugna, Z.A.; Vugin, A.; Gurni, A. & Wagner, L.M. 2003. Marcha fitoquímica comparativa entre las hojas y los rizomas de *Smilax campestris* Griseb. – Smilacaceae. Dominguezia 19: 25-29.

Rugna, Z.A.; Gurni, A.A. & Wagner, L.M. 2005. Fitoquímica comparativa de flavonoides en los diferentes órganos de *Smilax campestris* Griseb. Smilacaceae. Dominguezia 21: 17-23.

Sajo, M.G. & Menezes, N.L. 1986. Origem e crescimento do rizóforo em espécies de *Vernonia* Screb. (Compositae) da Serra do Cipó, MG. Revista Brasileira de Biologia 46: 197-202.

Sakai, W.S. 1973. Simple method for differential staining of paraffin embedded plant material using toluidine blue. Stain Technology 48: 247-248.

Silva, A.A.J. 2006. Plantas bioativas. Essentia herba 2: 408-423.

Artigo recebido em 12/08/2009. Aceito para publicação em 04/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 195-209. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

O significado cultural do uso de plantas da caatinga pelos quilombolas do Raso da Catarina, município de Jeremoabo, Bahia, Brasil

The cultural significance of use of caatinga plants by Quilombolas of the Raso Catarina, Jeremoabo district, Bahia, Brazil

Vanusa Sousa Almeida[1,2] *& Fábio Pedro Souza de Ferreira Bandeira*[1]

Resumo

Uma das formas que os negros no Brasil criaram para enfrentar o regime escravocrata foi a formação de quilombos, dos quais centenas estão localizados no estado da Bahia, e vêm mantendo ao longo dos séculos conhecimentos e práticas de manejo sobre a flora local, ainda pouco estudados. Esta pesquisa visou determinar o valor local das espécies vegetais utilizadas pelos quilombolas do município de Jeremoabo, na região nordeste da Bahia, principalmente aquelas da caatinga. A coleta de dados se deu através de entrevistas semi-estruturadas e lista livre. Os entrevistados citaram 86 espécies que estão distribuídas em dez categorias de uso: medicinal, ritual ou religioso, construção, alimentação, combustível, veterinário, melífera, forrageira, comercialização e artesanato. As cinco espécies que tiveram o maior valor local, em ordem decrescente, foram: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Myrcia* sp. (araçá), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta). Os resultados dessa pesquisa, sobretudo as espécies vegetais de maior valor local identificadas, podem ser aplicados em programas de recuperação de áreas degradadas, desenho de sistemas agroflorestais e educação ambiental nas escolas locais.

Palavras-chave: conservação, etnobotânica, quilombos, significado cultural.

Abstract

One of the ways that blacks in Brazil created to confront the regime of slavery was the formation of "quilombos". This study aimed to determine the value of local plant species used in the "quilombolas" of Jeremoabo district located in northeastern Bahia, especially the Brazilian species from the caatinga environment. Data collection was made through semi-structured interviews and free lists. The people interviewed cited 86 species that are distributed in ten use categories: medicinal, ritual or religious, building, food, fuel, veterinarian, honey, fodder, marketing and handicrafts. The five especies that had the largest local value in descending order were: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Myrcia* sp. (araçá), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta). The results of this research, especially the plant species of highest local value identified, can be applied in environmental restoration programs of degraded areas, agroforestry design and environmental education in the local schools.

Key words: conservation, cultural meaning, ethnobotany, "quilombos".

Introdução

O termo significado cultural é definido por Berlin *et al.* (1973) como o valor prático que o conhecimento biológico tem para uma determinada cultura, enquanto Hunn (1982) utilizou o termo para designar a importância ou papel que um táxon apresenta dentro de uma cultura. O significado cultural oferece possibilidade de fazer inferências sobre sistemas de nomenclatura tradicionais, utilização, apropriação e importância dos recursos naturais (Garibay-Orijel *et al.* 2007). Alguns pesquisadores, em diversas partes do mundo, têm avaliado o significado cultural do uso de plantas. Por exemplo, Berlin *et al.* (1973) relacionaram o

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas/Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Universitária s/n, 44031-460, Feira-de-Santana, BA, Brasil.
[2]Autor para correspondência: vansoal@yahoo.com.br

significado cultural de plantas com a retenção léxica entre os Tzeltal-Tzotzil; Stoffle *et al.* (1990) calcularam o significado cultural das plantas em comunidades indígenas americanas; e Pieroni (2001) avaliou o significado cultural de plantas alimentícias na Toscana, Itália.

Seguindo o desenvolvimento desse campo da Etnobiologia, diversos métodos quantitativos vêm sendo criados e testados para avaliar a importância cultural das plantas e seus usos. Muitos desses métodos têm utilizado índices, como o índice de significado cultural (ISC), criado por Turner (1988). Este foi formulado para calcular o valor ou importância das espécies vegetais dentro de um grupo humano, que posteriormente foi adaptado por Stoffle *et al.* (1990) e modificado por Lajones & Lemas (2001) que o denominaram de índice de valor de importância etnobotânica (IVIE). Entretanto Silva *et al.* (2006), a partir da crítica feita por Phillips (1996) ao índice ISC de Turner (1988), propõem um novo índice para calcular o significado cultural de plantas acrescentam outros elementos como o consenso do informante, tentando desta forma eliminar o caráter subjetivo das técnicas anteriores que privilegiavam a visão do pesquisador em detrimento a do informante. Colaço (2006) adaptou o índice desenvolvido por Pieroni (2001) para plantas alimentícias para criar o ISCPF - índice do significado cultural de plantas forrageiras. Além desses índices, Lawrence *et al.* (2005) desenvolveram um método que calcula índices quantitativos utilizando interpretação de informação qualitativa, denominado "Valor Local", que é utilizado para medir o significado cultural de plantas. Este método é muito utilizado para explorar diferenças de valores entre homens e mulheres, entre índios e imigrantes e o efeito do contexto geográfico e econômico sobre a informação.

A utilização crescente desses índices em estudos etnobotânicos quantitativos possibilita a realização de estudos comparativos entres diferentes culturas bem como tipos de vegetação, ampliando também as bases para o desenvolvimento teórico desse campo do conhecimento a partir da descoberta de padrões gerais no uso, manejo e valoração cultural das plantas.

Apesar da importância do bioma Caatinga, onde se concentra uma parte da biodiversidade brasileira, com altos índices de endemismo (Giulietti *et al.* 2004), e do crescente número de estudos etnobotânicos realizados nos últimos dez anos, ainda se faz necessário ampliar os esforços nesse campo de pesquisa, tendo em vista as tendências de degradação ambiental e mudanças socioculturais e econômicas por que vem passando o semi-árido nordestino, onde se encontra esse Bioma.

A região do semi-árido possui uma população que expressa uma grande diversidade cultural, formada por grupos étnicos diferenciados, principalmente indígenas, quilombolas e campesinos, com costumes e modo de vida tradicionais, detentores de conhecimento sobre a biodiversidade que precisam ser conhecidos e valorizados. Entretanto, devido à grande concentração de terra e prática extrativista (madeireira, agrícola e pastoril), a caatinga configura um cenário de enorme desigualdade ao acesso dos recursos pelas diversas populações rurais. Associa-se assim negativamente; a um quadro de aumento da pobreza; uma forte modificação da cobertura vegetal, conduzindo à degradação ambiental, à perdas irrecuperáveis para a diversidade da flora e da fauna, ao aumento do processo de erosão, declínio da fertilidade do solo e qualidade da água, bem como a desigualdade social e perda cultural (Sampaio & Batista 2004).

O conhecimento local sobre os recursos vegetais que quilombolas, indígenas e campesinos têm produzido e mantido por gerações; vem chamando muito a atenção dos pesquisadores brasileiros Monteles & Pinheiro (2007), que investigaram os recursos vegetais relacionados às práticas terapêuticas no Quilombo Sangrador no Maranhão; Franco & Barros (2006) determinaram o valor de uso das plantas medicinais em comunidades negras Olhos D'água dos Pires no Piauí; Nascimento *et al.* (2007) estudaram as formas de uso e manejo de espécies vegetais destinadas à construção de cercas em comunidades rurais no Pernambuco; Morais *et al.* (2005) trabalharam com os índios Tapebas no Ceará, identificando o acervo de plantas medicinais usado na cura das doenças; Rufino *et al.* (2008) investigaram a importância das palmeiras (*Syagrus coronata* e *Orbignya phalerata*) em uma comunidade que vive próxima ao Parque Nacional Vale do Catimbau, em Pernambuco; Colaço (2006) e Bandeira (1996) trabalharam com os índios Pankararé do Raso da Catarina/Bahia, abordando o significado cultural dos recursos vegetais, sua etnopedologia e etno-ecografia, respectivamente; Albuquerque & Andrade (2002a) investigaram o conhecimento botânico tradicional, enfocando aspectos da percepção e manejo desses recursos no bioma da caatinga, em uma comunidade rural situada no município de Alagoinha/Pernambuco.

Muitas dessas pesquisas têm demonstrado a importância da etnobotânica para conservação de recursos e gestão da vegetação nas regiões tropicais (Albuquerque *et al.* 2009). Nesse contexto, ainda são escassos os estudos sobre etnobotânica em comunidades quilombolas no nordeste, sobretudo na Bahia, estado que apresenta o maior número dessas comunidades em todo o país (Anjos 2000).

A formação de quilombos no Brasil foi uma das frentes de resistência contra o regime escravocrata, definido este como o sítio geográfico onde se agrupavam povos negros que se rebelavam contra o sistema escravista da época, formando comunidades livres (Anjos 2000). Embora o termo quilombo tenha sido uma manifestação de contrariedade ao regime escravista (Carvalho 1995), é a partir do texto do artigo 68 da Constituição Federal de 1988 que o termo assumiu um novo significado, pois o mesmo é usado para designar a situação dos segmentos negros em diferentes regiões e contextos do Brasil, que ocupam terras que resultaram da compra por negros libertos; da posse pacífica por ex-escravos de terras abandonadas pelos proprietários em épocas de crise econômica; da ocupação e administração das terras doadas aos santos padroeiros ou de terras entregues ou adquiridas por antigos escravos organizados em quilombos.

Muitos estudiosos propõem uma ressemantização do termo. Conforme assinalado pela Associação Brasileira de Antropólogos (ABA), quilombo seria qualquer comunidade rural e urbana de afro-descendentes com manifestações culturais ligadas ao passado e que, ao se autodefinir como quilombo, passa a constituir e ser reconhecido como tal (Fiabani 2005).

De modo a contribuir com a ampliação do conhecimento da etnobotânica de comunidades de quilombos no Brasil, esta pesquisa visou determinar o valor local, com base no índice desenvolvido por Lawrence *et al.* (2005), das espécies vegetais utilizadas pelos quilombolas do povoado de Baixa dos Quelés e Casinhas, em uma região altamente prioritária para a conservação da biodiversidade do Bioma Caatinga (MMA 2002), o Raso da Catarina, bem como avaliar as diferenças de valor local entre as duas comunidades e entre os gêneros.

Material e Métodos

Área de estudo

As duas comunidades quilombolas estudadas, Casinhas e Baixa dos Quelés, pertencem ao município de Jeremoabo (10°04'29''S; 38°21'02''W) e ficam aproximadamente a 35 km e 24 km, respectivamente, da sede municipal. Jeremoabo situa-se na região nordeste do estado da Bahia, distante de Salvador 371 km. Faz limite com os seguintes municípios: Canudos, Macururé, Pedro Alexandre, Santa Brígida, Paulo Afonso, Rodelas, Novo Triunfo, Coronel João de Sá, Pedro Alexandre e Sítio do Quinto.

Esta região é uma das mais inóspitas do estado, estando inserida no chamado "Polígono das Secas" ou Semi-árido, definido como região que apresenta índice pluviométrico anual abaixo de 800 mm (PDRS 2000). O clima da região, portanto, é caracterizado como semi-árido, predominantemente seco, com temperatura medial anual de 24°C, máxima de 28°C e mínima de 20,2°C. A pluviosidade média anual é de 654 mm, máxima de 2273 mm e mínima de 276 mm. As chuvas ocorrem nos meses de maio a julho (SEBRAE 1995).

A área é coberta por uma vegetação do tipo caatinga que não se apresenta homogênea, mas em um mosaico descontínuo, com predominância da vegetação de aspecto arbóreo aberto, às vezes mais denso ou mais rarefeito e de menor porte (PDRS 2000). Apresenta também áreas de contato entre cerrado-caatinga-floresta estacional; cerrado-caatinga além de caatinga arbórea sem palmeiras, caatinga arbórea densa sem palmeiras, caatinga arbórea aberta com palmeiras (CEI 1994).

Caracterização das comunidades

As comunidades quilombolas estudadas, Casinhas e Baixa dos Quelés, têm respectivamente 35 e 104 famílias. São formadas por pequenos agricultores rurais, que para sustentar suas famílias vivem dos cultivos de subsistência, principalmente da *Manihot esculenta* Crantz (mandioca), *Phaseolus vulgaris* L. (feijão), *Zea mays* L. (milho) e *Mangifera indica* L. (manga). Cada família possui sua própria área de cultivo ou roças. Para completar a renda familiar, algumas famílias criam animais como gado, galinhas e porcos em unidades afastadas de suas casas, enquanto outros utilizam os quintais. No povoado Baixa dos Quelés há um grupo de pequenos apicultores que utilizam a mata para produção de mel.

O artesanato se restringe à confecção de esteiras, vassouras e panela de barro para uso doméstico. As vassouras e esteiras são feitas com palhas de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc (Licuri ou pindoba), atividade esta realizada principalmente pelas mulheres.

As comunidades mantêm algumas práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais. Os

quilombolas da Baixa dos Quelés, por exemplo, fazem uso de adubação orgânica (principalmente esterco de gado), enquanto que na comunidade Casinhas há uma combinação de adubação química e orgânica. Durante a coleta de madeira para produção de lenha, os galhos mortos são preferidos. O feijão e milho são conservados sob uma forma bastante peculiar chamado "ariá", que consiste em misturar esses grãos a um barro, retirado próximo ao povoado, chamado localmente de "toá". Segundo os quilombolas, essa técnica permite a conservação dos grãos por um período de quase dez anos. O plantio de algumas espécies frutíferas é baseado na passagem da lua, com base na crença local de que essa prática garantirá a produção naquele ano.

Nas comunidades há presença de manifestações religiosas de origem católica, matriz afro-brasileira e evangélica. As principais festividades de Casinhas são a festa de São Jerônimo, que é o padroeiro do povoado, realizado no dia 28 de setembro, e o caruru de Santa Bárbara que ocorre no dia 4 de dezembro. Estas festas são envolvidas por cânticos e danças, como a do coco e o principá, que acompanhadas pelos ritmos dos instrumentos musicais (gaita, flauta, zabumba e bandeiro), os participantes vivenciam momentos lúdicos e de devoção aos seus santos. Baixa dos Quelés tem como padroeiro Santo Antônio e sua festividade ocorre no dia do santo 13 de junho.

Nos dois povoados existem escolas de primeira a quarta séries, enquanto as séries seguintes são cursadas na sede município de Jeremoabo. Muitos adultos foram alfabetizados nos últimos anos, diminuindo o índice de analfabetismo no povoado.

O acesso aos postos de saúde é difícil, muitas pessoas quando não fazem uso de remédios alopáticos utilizam as plantas para curar suas doenças, ou associam as duas práticas médicas. As principais doenças listadas pelas lideranças locais foram: problemas gastrointestinais, sobretudo altos índices de doenças parasitárias nas crianças, pois não há esgotamento sanitário em uma das comunidades, problemas respiratórios, cefaléia, diabetes, pressão alta, infecção no aparelho urogenital e depressão.

Coleta de dados

Antes de iniciar a pesquisa houve a leitura, para os colaboradores, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e só após a aprovação dos envolvidos a coleta de dados foi iniciada. Foram realizadas oito visitas às comunidades durante o ano de 2008, com duração de 15 dias para cada visita. Inicialmente, aplicou-se um questionário com as lideranças locais para a caracterização sócio-econômica das comunidades. A obtenção das informações etnobotânicas foi feita através de entrevistas semi-estruturadas, nas quais se interrogava sobre o uso e restrições de uso das plantas, parte usada, e os fatores culturais, geográficos e históricos relacionados à escolha dessas espécies como recursos vegetais. Também se utilizou a lista livre, por meio de uma pergunta chave sobre as dez espécies mais importantes utilizadas nos últimos dez anos, em ordem de preferência (Lawrence *et al.* 2005). Esta técnica visa buscar informações específicas sobre um domínio cultural da comunidade estudada, ou seja, um elemento culturalmente relevante seja delineado pelo próprio informante, em sua linguagem, dando possibilidade de fazer inferências sobre a estrutura cognitiva do mesmo a partir da ordem em que recorda e coloca os elementos na lista (Albuquerque & Lucena 2004). Desta forma foi possível observar os itens mais salientes, melhores conhecidos ou mais importantes, através da posição em que aparecem nas listas de citações. A partir da ordenação realizada pelos informantes, os dados foram convertidos em um *rank*. Desse modo, uma planta que foi colocada na primeira posição pelo informante recebe *score* igual a 10, a planta de *rank* 2 recebe *score* igual a 9, e assim sucessivamente; os táxons não mencionados recebem *score* igual a zero. Os dados calculados a partir da lista livre foram sistematizados, tabulados e analisados com relação ao significado cultural de uso das plantas. Para isso aplicou-se o índice de significado cultural (valor local) segundo Lawrence *et al.* (2005), levando-se em conta as diferenças de gênero.

Para participar da pesquisa, os seguintes critérios de inclusão foram considerados: ser quilombola, maior de dezoito anos e viver no quilombo pelo menos há dez anos. As casas dos moradores foram enumeradas e a partir de uma tabela numérica aleatória os entrevistados foram selecionados conforme o número que correspondesse à numeração das casas. Quarenta e seis colaboradores participaram da pesquisa (23 na comunidade de Casinhas e 23 em Baixa dos Quelés), sendo 16 mulheres e 7 homens em cada comunidade. Segundo Weller & Romney (1988), de 20 a 30 informantes são suficientes para definir um domínio cultural e, a partir disto, as informações se

repetem, ou seja, os itens pouco mudam e as listas tornam-se estáveis. A saturação de respostas bem como a aceitação em participar da pesquisa foram os critérios para definir o número total de entrevistados.

Com auxílio dos colaboradores locais, o material botânico citado foi coletado, depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) e identificado com ajuda de especialistas ou por meio de comparação com exsicatas. O sistema adotado para a classificação de famílias foi o de Cronquist (1988).

Análise dos dados

A fórmula do valor local (Mulher/Homem) é dada pela equação: $VTxc = \sum Tx/nx$, onde para cada táxon (T), é calculado o valor local das plantas atribuídas pelas mulheres ou pelos homens (x) de cada uma das comunidades (c), dividido pelo número total de mulheres ou homens (nx).

A fórmula do valor local de cada comunidade é dada pela equação: $VTc = 1/2 (\sum Tm/nm + \sum Tf/nf)$, onde para cada táxon (T) é calculado o valor local das plantas atribuído pelos homens (m), somado ao valor local das mulheres (f) de cada comunidade (c).

Os resultados obtidos pelo valor local foram testados através do teste normalidade Shapiro-Wilk. Posteriormente, aplicou-se o teste t (Student) para avaliar se houve diferenças significativas do valor local das plantas, entre os gêneros e entre as comunidades.

Resultados e Discussão

Os quilombolas das duas comunidades citaram 86 espécies de uso local, que estão distribuídas entre 34 famílias e 60 gêneros (Tab. 1). As famílias com número maior de representantes foram: Leguminosae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Lamiaceae e Anacardiaceae. Resultado bem próximo foi encontrado por Franco & Barros (2006) ao pesquisar o uso e diversidade de plantas medicinais em uma comunidade quilombola do Piauí, na área de transição entre cerrado e floresta decidual mista (Mata de Babaçu), onde foram identificadas 85 espécies. Para área de caatinga Albuquerque *et al.* (2002b) encontraram 75 espécies, sendo dessas, 14 introduzidas e Colaço (2006) 64 plantas.

As plantas ou "paus-do-mato", termo utilizado pelos quilombolas estudados para designar os vegetais de uma forma geral, estão distribuídas em dez categorias de uso, sendo que as plantas para fins medicinais foram as mais citadas: medicinal (75,6%), ritual ou religioso (22,1%), construção (19,8%), alimentação (15,1%), combustível (9,3%), veterinário (5,8%), melífera (5,8%), forrageira (4,6%), artesanato (1,2%) e comercialização (1,1%). No geral, a maioria das espécies possui de uma a cinco categorias de uso. Cunha & Albuquerque (2006) encontraram seis a dez usos para quinze espécies.

A categoria melífera está associada às plantas percebidas pelos entrevistados com potencial melífero, tais como: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Pityrocarpa moniliformis* (quipé), *Byrsonima vacciniifolia* (murici), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco), *Croton tricolor* (sacatinga), etc; e que são visitadas pelas abelhas *Apis mellifera* L. (Italianas ou "Oropa") durante o período da floração sendo associadas pelos entrevistados com a produção do mel, fato registrado por um grupo de apicultores da comunidade Baixa dos Quelés.

Essas plantas são retiradas da mata próxima ao povoado ou cultivadas nos quintais ou nos campos de cultivo (roças). Os quintais apresentam uma diversidade de elementos manejados, que vão desde espécies de plantas nativas e cultivadas até a criação de animais de pequeno porte, como galinhas e porcos.

Para curar as doenças que "afligem à alma", categoria própria do sistema etnomédico local, algumas pessoas procuram rezadores e benzedeiras que além das rezas, usam diversas plantas em seus procedimentos de cura. As principais plantas utilizadas para estes fins são: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Jatropha* sp. (pinhão-manso), *Jatropha ribifolia* (pinhão-roxo), *Capparis* sp. (quebra-mandinga), *Vanilla* sp. (bonia), *Protium heptaphyllum* (amesca), *Lippia thymoides* (alecrim), *Scoparia dulcis* (vassourinha), *Petiveria alliacea* (cambabá).

Embora o valor local para a maioria das plantas relacionadas aos rituais tenha sido baixo, à exceção da candeia e do alecrim, a quantidade de plantas utilizadas nos rituais para a cura dos "males espirituais" é alto (22,1%), em comparação, por exemplo, ao resultado encontrado em comunidades negras do Mato Grosso do Sul, onde apenas 9% das 189 espécies citadas foram usadas com esta finalidade, através de banhos de descarrego e benzeduras (Schardong & Cervi 2000). Em uma das comunidades até pouco tempo atrás existia uma casa de candomblé (religião de matriz afrobrasileira), no entanto, com o falecimento da mãe de santo, os rituais cessaram, e possivelmente, muitos dos

conhecimentos etnobotânicos disseminados pelo culto ficaram sedimentados no interior das comunidades. Camargo (2007) cita o cambabá (*Petiveria alliacea*), uma das espécies usadas ritualmente nas comunidades estudadas, como uma planta ligada ao universo místico-religioso africano no Brasil. No período escravagista essa planta, também chamada "amansa-senhor", era preparada numa porção mágica e usada pelos escravos para deixar os seus senhores em estado de debilidade como uma forma de defesa das mulheres negras aos assédios dos seus patrões.

Valor local de plantas da caatinga

O valor local total dos táxons nas duas comunidades variou de 0,03 a 5,49 (Tab. 2). As dez espécies que tiveram o maior valor local, por comunidade, em ordem decrescente foram: Casinhas – *Gochnatia oligocephala* (candeia - 5,49), *Hymenaea courbaril* (jatobá - 3,87), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,88), *Lippia thymoides* (alecrim - 2,70), *Schinus terebinthifolius* (aroeira - 2,23), *Maytenus* sp. (pau-de-colher - 2,13), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 2,06), *Myrcia* sp. (araçá - 1,89), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta - 1,61), *Libidibia ferrea* (pau-ferro 1,54) e *Cordia* sp. (pau-santo - 0,03) planta de menor valor local. Para Baixa dos Quelés tem-se: *G. oligocephala* (candeia - 4,83), *Myrcia* sp. (araçá - 4,07), *S. terebinthifolius* (aroeira - 3,09), *M. tenuiflora* (jurema-preta - 2,66), *Cordia curassavica* (caatinga-de-cheiro - 2,59), *Miconia ferruginata* DC. (babatenão - 2,48), *Croton* sp. (quebra-fação - 2,30), *A. occidentale* (cajueiro branco - 2,02), *Pisonia laxa* (bandola - 1,63), *L. thymoides* (alecrim - 1,55). Nesta area os menores valores locais foram de 0,03 para *Gossypium* sp. (algodão-criolo), *Scoparia dulcis* (vassourinha), e *Plectranthus* sp. (malva grossa).

Mesmo não havendo diferenças significativas entre as comunidades ($t = 0,26$, $p = 0,79$) e entre os gêneros ($t = 0,27$, $p = 0,78$) para os diferentes táxons (resultado semelhante encontrado por Colaço, 2006), verifica-se que *G. oligocephala* (candeia) é a espécie de maior valor local dentro de cada comunidade, tanto para os homens quanto para as mulheres. *Gochnatia oligocephala* (candeia) e *Pityrocarpa moniliformis* (quipé) foram as plantas que apresentaram o maior número de usos (5). Quipé difere da candeia pelo uso veterinário, entretanto, apenas uma pessoa o indicou, o que faz inferir que o conhecimento sobre o uso desta planta como veterinário não se encontra completamente disseminado na comunidade. Por outro lado, candeia é referida pelos quilombolas como uma planta de uso múltiplo. Como lenha, por exemplo, essa espécie é identificada juntamente com *Myrcia* sp. (araçá) e *Eremanthus capitatus* (Spreng.) MacLeish (come-cherem), como sendo de grande importância. É bastante comum as três espécies serem utilizadas para combustão de maneira combinada, na comunidade de Baixa dos Quelés, principalmente durante o verão quando se encontram mais secas. Outro aspecto da candeia é a qualidade da madeira para construção de "poços" (cercas) das roças e casas. Segundo os entrevistados, sua durabilidade permite um tempo maior de duração, interferindo na escolha desta planta em detrimento das outras. Embora sendo uma espécie importante com grande espectro de uso e preferência, se observou que sua disponibilidade ainda é alta no local, pois a forma de coleta e manejo da planta pelos quilombolas se dá de forma aparentemente sustentável. Por exemplo, não são retirados galhos jovens apenas "galhos mortos" e, quando existe uma maior quantidade do araçá no ambiente, essa espécie é a preferida. Contudo, essa observação precisa ser avaliada por estudos de ecologia de populações da espécie na área.

Não houve diferenças significativas do valor local de espécies entre mulheres de comunidades diferentes ($t = 0,29$, $p = 0,76$), bem como entre os homens ($t = 0,18$, $p = 0,85$)o fato de que para algumas espécies, o número de citações acompanhou a magnitude do valor local, isso é devido à influência do mesmo no cálculo desse índice. Plantas que foram mais citadas, geralmente, têm maior valor local, entretanto, a ordem de citação na lista livre também influencia no cálculo do valor local (Tab. 2).

As dez plantas, em ordem decrescente de valor local, citadas pelas mulheres foram: *Gochnatia oligocephala* (candeia - 4,81), *Myrcia* sp. (araçá - 3,53), *Schinus terebinthifolius* (aroeira - 3,25), *Miconia ferruginata* (babatenão - 2,88), *Lippia thymoides* (alecrim - 2,53), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 2,44), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,19), *Maytenus* sp. (pau-de-colher - 1,84), *Hyptis pectinata* (sambacathá - 1,63) e *Cordia curassavica* (caatinga-de-cheiro - 1,38). *Protium heptaphyllum* (amesca), *Gossypium* sp. (algodão-criolo), *Plectranthus* sp. (malva grossa) e *Cordia* sp. (pau-santo) tiveram o menor valor local (0,03).

Tabela 1 – Espécies citadas na lista livre usada no cálculo do VL (valor local) pelos Quilombolas de Baixa dos Quelés e Casinhas. Categorias e formas de uso: A–Alimento; M-Medicinal; Me–Melífera; C–Combustivel; R–Ritual/religioso; CT–Construção; Cm–Comercialização; F–Forrageira; V–Veterinário; Ar–Artesanato.

Table 1 – Especies cited in the free list used in the calculation of VL (local value) by the Quilombolas from Baixa dos Quelés and Casinhas. Categories and types of use: A-edible, M-medicinal; Me-melliferous; C-fuel; R-ritual/religion; CT-construction; Cm-commerce, F-forage; V-veterinary; Ar- handicraft.

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Acançu	*Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.	Leguminosae	M	Xarope ou chá
Alecrim/alecrinho	*Lippia thymoides* Mart. & Scherer	Verbenaceae	M, R	Chá, lambedor, banho, defumador
Algodão-criolo	*Gossypium* sp.	Malvaceae	M	Sumo
Amesca	*Protium heptaphyllum* March.	Burseraceae	M, R	Defumador, torrar
Angico	*Anadenanthera colubrina* var. Cebil (Griseb.) Altschul	Leguminosae	C, M	Chá, uso direto, lambedor
Araçá	*Myrcia* sp.	Myrtaceae	C, Me, M, CT	Chá, uso direto
Araçá-de-moça	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	A	Uso direto
Araticum	*Annona* sp.	Annonaceae	M, A	Infusão
Aroeira	*Schinus terebinthifolius* Raddi.	Anacardiaceae	M, R	Chá, infusão, banho
Babatenão/babatenã	*Miconia ferruginata* DC.	Melastomataceae	M	Infusão, banho
Bambão/melancia-da- praia	*Solanum* sp.	Solanaceae	M	Lambedor
Bandola/pandola	*Pisonia laxa* Netto	Nyctaginaceae	M, V	Infusão
Bom-pra-tudo	Indeterminada 1		M	Chá
Bonia	*Vanilla* sp.	Orchidaceae	M, R	Chá, cheiro
Braúna	*Schinopsis brasiliensis* Engl.	Anacardiaceae	M, CT	Lambedor, chá
Catinga-de-cheiro	*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.	Boraginaceae	M	Chá, banho
Café-bravo/cafezeiro	*Erythroxylum* sp.	Erythroxylaceae	CT, C	Uso direto
Caibeiro	Indeterminada 2	Myrtaceae	CT	Uso direto
Cajueiro branco	*Anacardium occidentale* L.	Anacardiaceae	Cm, M, A, Me	Doce, suco, chá
Cambabá/guinezinho	*Petiveria alliacea* L.	Phytolacaceae	M, R	Chá, banho
Camboatá	*Cupania oblongifolia* Mart.	Sapindaceae	M	Infusão
Cambucá	*Myrcia* sp.	Myrtaceae	A,C	Uso direto
Cambuí	*Myrcia rostrata* DC.	Myrtaceae	A, M, C	Uso direto, chá
Candeia	*Gochnatia oligocephala* (Gardner) Cabrera	Asteraceae	C, M, Me, CT, R	Chá
Canudinho	*Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley	Lamiaceae	M	Chá

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Capim-faixa-branca	Indeterminada 3	Poaceae	F	Uso direto
Catingueira	*Poincianella microphylla* (Mart.ex G. Don) L.P.Queiroz	Leguminosae	M, C, CT	Chá, Infusão
Cedro	*Cedrella fissilis* Vell.	Meliaceae	M, CT, R	Banho, defumador
Chacuretá	Indeterminada 4		C, CT	Uso direto
Cipó-de-grajaú	Indeterminada 5		M	Chá
Come-cherem	*Eremanthus capitatus* (Spreng.) MacLeish	Asteraceae	C	Uso direto
Corona	*Cestrum* sp.	Solanaceae	R	Banho
Fedegoso	*Senna occidentalis* (L.) Link.	Leguminosae	R	Chá, Banho
Imburana	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett	Burseraceae	M, R	Chá, xarope, infusão, decocção
Icó-preto	*Capparis jacobinae* Moric.	Capparaceae	M	Torrar
Jarrenha	*Aristolochia trilobata* L.	Aristolochiaceae	M	Chá
Jatobá	*Hymenaea courbaril* L.	Leguminosae	R, M	Defumação, xarope, banho, infusão, chá
Jiquirizeiro	Indeterminada 6	Leguminosae	M, A	Infusão
Juazeiro	*Ziziphus joazeiro* Mart.	Rhamnaceae	M	Banho, infusão
Jurema-preta	*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.	Leguminosae	CT, C, M, Me	Banho, chá, xarope
Jurubeba	*Solanum paniculatum* L.	Solanaceae	M	Lambedor, chá
Laranjinha-do-mato	*Zanthoxylum* sp1.	Rutaceae	M, R	Maceração, banho
Licuri/nicuri	*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.	Arecaceae	M, A, Ar, F	Uso direto
Macambira	Indeterminada 7		CT	Uso direto
Maçaranduba	*Manilkara* sp.	Sapotaceae	M, CT	Uso direto
Macela	*Hyptis martiusii* Benth.	Lamiaceae	R	Banho
Malva-de-jegue	*Sida cordifolia* L.	Malvaceae	M	Chá
Malva-grossa	*Plectranthus* sp.	Lamiaceae	M	Lambedor
Mamonia	Indeterminada 8		CT	Uso direto
Mandacaru	*Cereus jamacaru* DC.	Cactaceae	M, A	Uso direto
Mangaba	*Hancornia speciosa* Gomes	Apocynaceae	M, A	Extração do látex
Marmeleiro	*Croton blanchetianus* Baill.	Euphorbiaceae	M	Infusão
Maracujá prá pouco	*Passiflora foetida* L.	Passifloraceae	M	Chá
Mastruz	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	M	Maceração
Mororó/grão-de-boi	*Bauhinia subclavata* Benth. *in* Mart.	Leguminosae	M	Chá
Murici verdadeiro	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.	Malpighiaceae	A	Uso direto

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Murici-peba	*Byrsonima triopterifolia* A. Juss.	Malpighiaceae	A	Suco
Murta	*Campomanesia eugenioides* var. *desertorum* (DC.) Landrum	Myrtaceae	M	Infusão
Palma	*Opuntia ficus-indica* Mill.	Cactaceae	F	Uso direto
Pau-darco	*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley	Bignoniaceae	M	Chá, infusão
Pau-de-colher	*Maytenus* sp.	Celastraceae	M	Infusão, chá
Pau-de-rato	Indeterminada 9		M	Chá
Pau-ferro	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Leguminosae	M	Chá, infusão, pó
Pau-pra-tudo	*Zanthoxylum* sp2.	Rutaceae	M	Infusão, chá
Pau-santo	*Cordia* sp.	Boraginaceae	R, M	Banho, chá
Pega-pinto	*Boerhavia* sp.	Nyctaginaceae	M, V	Chá
Pereiro	*Aspidosperma pyrifolium* Mart.	Apocynaceae	V, CT	Maceração
Pindaíba	Indeterminada 10		M	Chá
Pinhão-manso	*Jatropha* sp.	Euphorbiaceae	M, R	Defumador, torrado
Pinhão-roxo	*Jatropha ribifolia* (Pohl.) Baill.	Euphorbiaceae	M, R	Banho, maceração
Pulsar	Indeterminada 11	Myrtaceae	A	Uso direto
Quebra-facão	*Croton* sp.	Euphorbiaceae	M, R	Banho, infusão, chá
Quebra-mandinga	*Capparis* sp.	Capparaceae	R	Banho
Quina-quina	*Chiococca brachiata* Ruiz & Pav.	Rubiaceae	V, M	Infusão, chá
Quipé	*Pityrocarpa moniliformis* (Benth) Luckow e R.W. Jobson	Leguminosae	M, C, Me, V, CT	Infusão, chá
Quixabeira	*Sideroxylum obtusifolium* (Roem. Et. Sch.)	Sapotaceae	M	Chá, infusão
Sacatinga	*Croton tricolor* (L.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae	M	Banho, chá
Sambacaitá	*Hyptis pectinata* (L.) Poit.	Lamiaceae	M , CT	Banho, chá
Sucupira	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Leguminosae	M	Infusão
Susuara	Indeterminada 12		CT	Uso direto
Tuturubaca	*Pouteria* sp.	Sapotaceae	A, F	Uso direto
Umbu de ameixa	*Ximenia americana* L.	Olacaceae	M	Chá
Umbuzeiro	*Spondias tuberosa* L.	Anacardiaceae	A, M	Infusão
Vassourinha	*Scoparia dulcis* L.	Scrophulariaceae	R, M	Banho, sumo
Velame	*Croton heliotropiifolius* Kunth	Euphorbiaceae	M	Torrado, chá
Velandinho	*Croton pulegioides* Mull. Arg.	Euphorbiaceae	M	Chá

Tabela 2 – Valor local e número de citações de plantas para homens e mulheres nas comunidades Casinhas e Baixa dos Quelés, do município de Jeremoabo/BA. VLBQ – Valor local Baixa dos Quelés; VLMQ – Valor local mulheres b. dos Quelés; VLHQ - Valor local homens b. dos Quelés; CMQ –Número de citações feitas por mulheres de B.dos Quelés; CHQ –Número de citações feitas por homens de B.dos Quelés; CQT – Número total de citações; VLC – Valor local Casinhas; VLMC - Valor local mulheres de Casinhas; VLHC - Valor local homens de Casinhas; CMC – Número de citações feitas por mulheres de Casinhas; CHC- Número de citações feitas por homens de Casinhas; CCT – Número total de citações de Casinhas;VL (H+H) – Valor local para os homens das duas comunidades; VL(M+M) – Valor local para as mulheres das duas comunidades.

Table 2 – Local Value and number of citations of plants for men and women of the communities Casinhas and Baixa dos Quelés of the municipality of Jeremoabo / BA. VLBQ – Local Value Baixa dos Quelés; VLMQ - Local Value for women in Baixa dos Quelés; VLHQ - Local Value for men in Baixa dos Quelés; CQM-Number of citations by women of Baixa dos Quelés; CQH-Number of citations by men of Baixa dos Quelés; CQT - Total number of citations; VLC - Local Value in Casinhas; VLMC - Local Value for women in Casinhas; VLHC - Local Value for men in Casinhas, CMC - The number of citations by women in Casinhas; CHC- Number of citations by men in Casinhas; CCT - Total number of citations in Casinhas; VL (H + H) - Local value for men of the two communities, VL (M + M) - Local value for women of the two communities.

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL (H+H)	VL (M+M)
Acançu	0,30	0,31	0,29	1	1	2	0,59	0,75	0,43	3	1	4	0,36	0,53
Alecrim/alecrinho	**1,55**	1,81	1,29	4	1	5	**2,70**	3,25	2,14	10	2	12	1,72	2,53
Algodão-criolo	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,03
Amesca	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,53	0,06	1,00	1	1	2	0,5	0,03
Angico	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,81	1,63	0,00	3	0	3	0,0	0,82
Araçá	**4,07**	4,00	4,14	10	4	14	**1,89**	3,06	0,71	6	1	7	2,43	3,53
Araçá-de-moça	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,10	0,19	0,00	1	0	1	0,0	0,09
Araticum	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,71	0,00	1,43	0	1	1	0,72	0,0
Aroeira	**3,09**	2,75	3,43	7	3	10	**2,23**	3,75	0,71	9	1	10	2,07	3,25
Babatenão/babatenã	**2,48**	2,81	2,14	7	2	9	1,47	2,94	0,00	7	0	7	1,07	2,88
Bambão/melancia-da-praia	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,09	0,19	0,00	1	0	1	0,0	0,10
Bandola/pandola	**1,63**	1,69	1,57	5	2	7	1,03	0,63	1,43	2	2	4	1,5	1,16
Bom-pra-tudo	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,00	0,71	0	1	1	0,36	0,0
Bonia	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,71	0,56	0,86	1	1	2	0,43	0,28
Braúna	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,46	0,63	0,29	2	1	3	0,15	0,32
Café bravo/cafezeiro	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,07	0,00	0,14	0	1	1	0,07	0,16
Caibeiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,00	1,14	0	1	1	0,57	0,0
Cajueiro branco	**2,02**	3,19	0,86	7	1	8	**2,06**	1,69	2,43	5	2	7	1,64	2,44
Cambabá/guinezinho	0,98	0,81	1,14	2	1	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,41
Camboatá	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,0
Cambucá	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,15	0,0
Cambuí	0,50	0,00	1,00	0	1	1	0,28	0,56	0,00	2	0	2	0,50	0,28

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL (H+H)	VL (M+M)
Candeia	**4,83**	4,94	4,71	11	5	16	**5,49**	4,69	6,29	9	5	14	5,5	4,82
Canudinho	0,69	1,38	0,00	3	0	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,69
Capim-cana	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,16
Capim-faixa-branca	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,19
Catinga-de-cheiro	**2,59**	2,75	2,43	5	2	7	0,00	0,00	0,00	1	0	1	1,22	1,38
Catingueira	1,30	1,75	0,86	4	1	5	**2,88**	2,63	3,14	6	3	9	2,00	2,19
Cedro	1,54	0,94	2,14	2	2	4	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,07	0,47
Chacuretá	0,07	0,00	0,14	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,00
Cipó-de-grajaú	0,22	0,44	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,22
Come-cherem	0,95	1,19	0,71	3	1	4	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,60
Corona	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,13
Fedregoso	0,15	0,00	0,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,15	0,00
Imburana	1,50	1,56	1,43	3	1	4	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,72	0,94
Icó-preto	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,13	0,25	0,00	2	0	2	0,00	0,13
Jarrenha	0,31	0,63	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,32
Jatobá	0,59	0,19	1,00	2	1	3	**3,87**	2,31	5,43	4	5	9	3,22	1,25
Jiquirizeiro	0,36	0,00	0,71	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,00
Juazeiro	0,41	0,81	0,00	2	0	2	0,92	0,56	1,29	2	1	3	0,65	0,69
Jurema-preta	**2,66**	0,75	4,57	3	5	8	**1,61**	0,94	2,29	2	2	4	3,43	0,85
Jurubeba	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,07
Laranjinha-do-mato	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,41	0,81	0,00	2	0	2	0,00	0,41
Licuri/nicuri	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,26	0,38	0,14	2	1	3	0,07	0,32
Macambira	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,22	0,00
Maçaranduba	0,88	0,75	1,00	0	1	1	0,93	0,00	1,86	0	2	2	1,43	0,38
Macela	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,07
Malva-grossa	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,03
Malva-de-jegue	0,28	0,56	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,28
Mamonia	0,64	0,00	1,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,65	0,00
Mandacaru	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,44	0,31	0,57	1	1	2	0,29	0,16
Mangaba	0,54	0,38	0,71	2	1	3	1,15	0,44	1,86	3	3	6	1,29	0,41
Maracujá prá pouco	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,00	0,13
Marmeleiro	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,19
Mastruz	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,07
Mororó/grão-de-boi	0,36	0,00	0,71	0	1	1	1,05	1,25	0,86	3	1	4	0,79	0,63
Murici verdadeiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,02	1,19	0,86	3	1	4	0,43	0,60
Murici-peba	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,92	0,00	1,85	0	3	3	0,93	0,0

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL (H+H)	VL (M+M)
Murta	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,44	0,00	1	0	1	0,00	0,22
Palma	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,53	0,63	0,43	1	1	2	0,22	0,32
Pau-darco	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,38	0,75	0,00	3	0	3	0,00	0,38
Pau-de-colher	0,00	0,00	0,00	0	0	0	**2,13**	3,69	0,57	8	1	9	0,29	1,85
Pau-de-rato	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,29	0,00	0,57	0	1	1	0,29	0,0
Pau-ferro	0,57	0,00	1,14	1	1	2	**1,54**	1,50	1,57	4	2	6	1,36	0,75
Pau-pra-tudo	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,19
Pau-santo	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,03
Pega-pinto	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,38	0,75	0,00	2	0	2	0,00	0,38
Peleiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,43	0,00	0,86	0	1	1	0,43	0,00
Pindaíba	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,00	1,14	0	1	1	0,57	0,00
Pinhão-manso	0,41	0,25	0,57	1	1	2	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,43	0,13
Pinhão-roxo	1,37	0,88	1,86	2	2	4	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,93	0,57
Pulsar	0,09	0,19	0,00	1	0	1	0,44	0,88	0,00	2	0	2	0,00	0,54
Quebra-facão	**2,30**	1,75	2,86	4	3	7	0,29	0,00	0,57	0	1	1	1,72	0,88
Quebra-mandinga	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,16
Quina-quina	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,40	0,38	0,43	1	1	2	0,22	0,19
Quipé	1,15	0,88	1,43	2	1	3	0,47	0,38	0,57	1	1	2	1,00	0,63
Quixabeira	0,86	0,00	1,71	1	2	3	0,36	0,00	0,71	0	1	1	1,21	0,00
Sacatinga	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,51	0,31	0,71	1	1	2	0,36	0,16
Sambacaitá	0,47	0,94	0,00	2	0	2	1,16	2,31	0,00	5	0	5	0,00	1,63
Sucupira	0,67	0,19	1,14	1	2	3	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,72	0,10
Susuara	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,43	0,00	0,86	0	1	1	0,43	0,00
Tuturubaca	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,79	0,00	1,57	0	2	2	0,79	0,00
Umbu de ameixa	0,92	0,56	1,29	1	2	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,65	0,28
Umbuzeiro	0,31	0,63	0,00	2	0	2	0,72	0,88	0,57	4	1	5	0,29	0,76
Vassourinha	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,19
Velame	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,44	0,88	0,00	2	0	2	0,00	0,60
Velandinho	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,00

Obs.: Os valores em negrito referem-se aos maiores valores locais para as dez espécies citadas nas comunidades.

Note: Bold values refer to higher local values for the ten species cited in the communities.

Das dez espécies de maior valor local, cinco possuem propriedades terapêuticas reconhecidas pela comunidade para combater as doenças ligadas ao aparelho reprodutor feminino. No geral, existe uma forte tendência em associar diversas plantas no preparo dos remédios locais. Sambacathá, única espécie citada apenas pelas mulheres de ambas as comunidades, é muito utilizada em associação com aroeira e pau-de-colher durante o preparo do "banho de assento". Para combater a gripe é produzido o "xarope do mato", combinando várias plantas: *Periandra mediterranea* (acançu), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Lippia thymoides* (alecrim), *Solanum paniculatum* (jurubeba), etc. Observação semelhante foi realizada por Abreu (2000) e Franco & Barros (2006). Essa combinação não se limita apenas ao uso de plantas: o mastruz juntamente com uma pedra chamada "oiteiro", são componentes de medicamento tradicional para combater hemorragias.

O valor local de plantas em ordem decrescente para os homens foi: *Gochnatia oligocephala* (candeia - 5,50), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta - 3,43), *Hymenaea courbaril* (jatobá - 3,21), *Myrcia* sp. (araçá - 2,43), *Shinus terebinthifolius* (aroeira - 2,07), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,00), *Croton* sp. (quebra-fação - 1,71), *Lippia thymoides* (alecrim - 1,71), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 1,64), *Pisonia laxa* (bandola - 1,50). As espécies de menor valor local foram *Byrsonima crassifolia* (murici-peba), *Syagrus coronata* (licuri), uma espécie ainda não identificada (chacuretá) e *Erythroxylum* sp. (cafezeiro-bravo) todas com valor local de 0,07.

Exceto a bandola e o alecrim, que não são usadas para construção, as plantas com grande potencial madeireiro, sejam para construção de casas ou poços (cercas), foram as que obtiveram o maior valor local. Esse resultado revela também que existem diferenças de gênero na escolha das plantas, e está relacionado às particularidades das atividades produtivas realizadas por homens e mulheres. Enquanto as atividades do gênero masculino se voltam mais para a construção, reparos de casas, delimitação das áreas de plantio e pasto, a grande maioria das mulheres cuida das atividades de casa e dos filhos; apenas no período do plantio e colheita homens e mulheres trabalham juntos nas "roças". Colaço (2006), em estudo realizado com os índios Pankararé, no Raso da Catarina, verificou que embora não haja diferenças significativas entre gêneros para o valor local, existem diferenças para alguns grupos de plantas em particular. Amorozo (1996) e Borba & Macedo (2006) também observaram esse comportamento dentro de comunidades em relação ao domínio cognitivo entre os gêneros sobre o conhecimento de plantas.

As espécies de frutos silvestres (murici, pulsar, mangaba, umbu, etc.) com exceção da mangaba, no geral, apresentaram valor local baixo. Segundo relato dos entrevistados, esses frutos eram mais consumidos dentro do povoado e comercializados nas feiras, a exemplo do umbu. Com a melhoria das condições de vida de algumas famílias, esses frutos deixaram de ser vendidos. Atualmente, algumas famílias têm nas suas áreas de cultivo indivíduos arbóreos de *Anacardium occidentale* (cajueiro branco), cujos frutos são comercializados nas feiras livres dos municípios próximos e na sede municipal.

As comunidades estudadas dependem estreitamente das plantas nativas da caatinga para sua reprodução social, extraindo diversos recursos vegetais para seu consumo e uma pequena parte para comercialização. As plantas são utilizadas, principalmente, com fins medicinais, usos rituais e construção. Embora a quantidade de espécies para fins medicinais tenha sido alta, merecem destaque as espécies usadas em práticas rituais. Mesmo que muitos quilombolas assumam como religião o catolicismo, os conhecimentos e práticas rituais de matriz africana ainda persistem nessas comunidades, como: as rezas para cura de doenças próprias do seu sistema etnomédico ("livramento do mal" e banhos de "descarrego"), normalmente são acompanhadas pelo uso de plantas. As plantas com potencial energético (lenheiro) ganham também importância dentro da valoração cultural das espécies nas comunidades estudadas, e sobre essas deve haver uma maior pressão de coleta pelas comunidades.

Os resultados dessa pesquisa indicam espécies vegetais, aquelas de maior valor local, que deveriam ser consideradas nos programas de conservação da caatinga na região, em projetos de recuperação de áreas degradadas, no desenho de sistemas agroflorestais bem como em projetos educação ambiental, culturalmente diferenciados, nas escolas locais da região. Os resultados também podem ser usados como base para seleção de espécies prioritárias para estudos posteriores de ecologia de populações, visando à avaliação da sustentabilidade do seu manejo.

Agradecimentos

Ao curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana/BA o qual este projeto de pesquisa está vinculado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) a concessão da bolsa de Doutorado. Aos moradores das duas comunidades estudadas Casinhas e Baixa dos Quelés o acolhimento, gentileza e disposição em colaborar durante todo o trabalho e que foram imprescindíveis a sua realização.

Referências

Abreu, J.R. 2000. Diversidade de recursos vegetais do cerrado utilizados pelos quilombolas Mimbó (Amarante, Piauí, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 68p.

Albuquerque, U.P. & Andrade, L.H.C. 2002a. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 16: 273-285.

Albuquerque, U.P. & Andrade, L.H.C. 2002b. Uso de recursos da caatinga: o caso do agreste de Pernambuco, (Nordeste do Brasil). Interciencia 27: 336-346.

Albuquerque, U.P. & Lucena, R.F.P. 2004. Métodos e técnicas de pesquisa etnobotânica. Ed. Livro Rápido/ NUPEEA, Recife. 189p.

Albuquerque, U.P.; Araújo, T.S.; & Ramos, M.A.; Nascimento, V.; Lucena, R.F.P.; Monteiro, J.M.; Alencar, N.L. & Araújo, E.L. 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. Biodiversity Conservation 8: 127-150.

Amorozo, M.C.M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. *In*: Di Stasi L.C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência - Um guia de estudo interdisciplinar. Ed. Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Pp. 47-68.

Anjos, R.S.A. 2000. Território das comunidades remanescentes de antigos quilombos no Brasil - primeira configuração espacial. 2ª ed. Mapas Editora e Consultoria, Brasília. 92p.

Bandeira, F.P.S.F. 1996. Um estudo em perspectiva: etnopedologia e etnoecogeografia do grupo indígena Pankararé. Caderno de Geociências 5: 107-128.

Berlin, B.; Breedlove, D.E.; Laughlin, R.M. & Raven, P.H. 1973. Cultural significance and lexical retention in Tzeltal-Tzotzil Ethnobotany. *In*: Edmonson, M.S. (ed.). Meaning in Mayan languages. Mouton, The Hague, Paris. Pp. 143-164.

Borba, A.M. & Macedo, M. 2006. Plantas medicinais usadas para saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 771-782.

Camargo, M.T.L.A. 2007. Contribuição etnofarmacobotânica ao estudo de *Petiveria alliacea* L.– Phytolacaceae ("amansa-senhor") e a atividade hipoglicemiante relacionada a transtornos mentais. Rodriguésia 23: 21-27.

Carvalho, J.J. 1995. O quilombo do Rio das Rãs: histórias, tradições, lutas. EDUFBA, Salvador. 270p.

CEI. 1994. Centro de estatística e informacões-básicas dos municípios baianos: região nordeste. Salvador 11: 35-37.

Colaço, M.O. 2006. Significado cultural do uso e manejo de plantas da caatinga pelos índios Pankararé do Raso da Catarina/BA. Dissertação de Mestrado. Universidade de Feira de Santana, Feira de Santana. 94p.

Cunha, L.V.F. & Albuquerque, U.P. 2006. Quantitative ethnobotany in Atlantic forest fragment of Northeastern Brazil – Implications to conservation. Environmental Monitoring and Assessment 114: 1-25.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª ed. The New York Botanical Garden, New York. 555p.

Fiabani, A. 2005. Mato, palhoça e pilão: o quilombo, da escravidão às comunidades remanescentes. Expressão Popular, São Paulo. 424p.

Franco, E.A.P. & Barros, R.F.M. 2006. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu 8: 78-88.

Garibay-Orijel, R.; Caballero, J.; Estrada-Torres, A. & Cifuentes, J. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 3: 1-18.

Giulietti, A. M.; Bocage-Neta A. L.; Castro, A.A.J.F.; Gamarra-Rojas, C.F.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Virgínio, J.F.; Queiroz, L.P.; Figueiredo, M.A.; Rodal, M.J.N.; Barbosa, M.R.V. & Harley, R.M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa da caatinga. *In*: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (eds.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. Ministério do Meio Ambiente, UFPE, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Embrapa Semi-Árido, Brasília. Pp. 48-90.

Hunn, E.S. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. American Anthropologist 84: 830-847.

Lajones, D.A. & Lema, A. 2001. Propuesta y evaluación de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio del análises de correspondência en las comunidades de arenales y San Salvador, Esmeraldas, Equador. 14p.

Lawrence, A.; Phillips, O.L.; Ismodes, R.A.; Lopez, M.; Rose, S.; Wood, D. & Farfan, J.A. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: Towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. Biodiversity and Conservation 14: 45-79.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation Internacional do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília. 404p.

Monteles, R. & Pinheiro, C.U.B. 2007. Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica. Revista de Biologia e Ciências da Terra 7: 38-48.

Morais, S.M.; Dantas, J.D.P.; Silva, A.R.A. & Magalhães, E.F. 2005. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. Revista Brasileira de Farmacognosia 15: 169-177.

Nascimento, V.T.; Sousa, L.G. ; Araújo, E.L. ; Alves, A.G.C. & Albuquerque, U.P. 2007. Paisagens tropicais e construções rurais: cercas e biodiversidade. *In*: Albuquerque, U.P.; Alves, A.G.C. & Araújo, T.A.S. (org.). Povos e paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil. Vol.1. NUPPEA/ UFRPE, Recife. Pp. 136-148.

PDRS. 2000. Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR (BA) - Nordeste da Bahia. Salvador, 258p.

Phillips, O. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. *In*: Alexiades, M.N. & Sheldon, J.W. (eds.). Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. Advances in Economic Botany. Vol. 10. New York Botanical Garden, New York. Pp. 171-197.

Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in Northwestern Tuscany, Italy. Journal of Ethnobiology 21: 89-104.

Rufino, M.U.L.; Costa, J.T.M.; Silva, V.A. & Andrade, L.H.C.A. 2008. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 1141-1149.

Sampaio, Y. & Batista, J.E.M. 2004. Desenvolvimento regional e pressões antrópicas no bioma caatinga. *In*: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (orgs.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 311-324.

Schardong, R.M.F. & Cervi, A.C. 2000. Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil. Acta Biológica Paranaense 29: 187-217.

SEBRAE 1995. Secretaria da Indústria Comércio e Turismo/Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas da Bahia. Diagnóstico de municípios: Micro-área de Paulo Afonso e Jeremoabo. SEBRAE, Salvador. 111p.

Silva, V.A., Andrade, L.H.C. & Albuquerque, P.U. 2006. Revising the cultural significance index: The case of the Fulniô in Northeastern Brazil. Field Methods 18: 98-108.

Stoffle, R.W.; Evans, M.J. & Olmsted, J. 1990. Calculating the cultural significance of American indian plants, Paiute and Shoshone ethnobotany at Yucca mountain, Nevada. American Anthropologist 92: 416-432.

Turner, N.J. 1988. The importance of a rose; evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet interior Salish. American Anthropologist 90: 272-290.

Weller, S.C. & Romney, A.K. 1988. Sistematic data collection. Qualitative Research Methods. Vol. 10. University of California, SAGE publications. 96p.

Artigo recebido em 15/06/2009. Aceito para publicação em 07/12/2009.

Rodriguésia 61(2): 211-221. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Fungos causadores de ferrugens (Uredinales) da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil

Rust fungi (Uredinales) from Piratuba Lake Biological Reserve, Amapá state, Brazil

Isadora Fernandes de França[1], Helen Maria Pontes Sotão[2] & Salustiano Vilar Costa-Neto[3]

Resumo

Este trabalho apresenta resultados do levantamento da micota Urediniológica realizado na Reserva Biológica do Lago Piratuba e áreas de entorno, no estado do Amapá. Foram inventariados 17 táxons da ordem Uredinales, parasitando 15 gêneros de plantas hospedeiras, classificados em 12 famílias vegetais. As espécies *Aecidium amazonense* Henn, *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T. Dale) Buriticá & J.F. Hennen, *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, *Puccinia cynanchi* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia lateritia* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia peperomiae* J. C. Lindq., *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. e *Puccinia spegazzinii* De Toni são novas citações para o Amapá. Todas as espécies inventariadas são primeiros registros para a área de estudo.
Palavras-chave: Amazônia, Basidiomycota, Brasil, fungos, Urediniomycetes.

Abstract

This paper presents the results of the rust mycobiota (Uredinales) inventory from Lake Piratuba Biological Reserve, Amapá state, Brazil. Seventeen taxa of rust fungi were identified. The specimens were parasitizing fifteen host plant genera from twelve families. The species *Aecidium amazonense* Henn., *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T Dale) Buriticá & J.F. Hennen, *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, *Puccinia cynanchi* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia lateritia* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia peperomiae* J. C. Lindq., *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. and *Puccinia spegazzinii* De Toni are new reports for Amapá. All the listed species are new reports for the study area.
Key words: Amazonia, Basidiomycota, Brazil, fungi, Urediniomycetes.

Introdução

Os fungos da ordem Uredinales (Urediniomycetes) são organismos parasitas obrigados, que apresentam uma alta especificidade em relação aos seus hospedeiros e que ocasionam uma doença vegetal comumente denominada como ferrugem.

Vastas áreas da América tropical, entre as quais está incluído o Brasil, permanecem até hoje sem estudos relativos a este grupo de doenças. Os trópicos brasileiros são regiões que apresentam ampla variação vegetacional, desde o semi-árido à florestas chuvosas e dos campos gerais ao cerrado, sendo, portanto, áreas potencialmente ricas em espécies de Uredinales, onde a realização de inventários pode adicionar informações essenciais para o aperfeiçoamento da sistemática desses fungos (Figueiredo & Hennen 1998).

No estado do Amapá, podem ser ressaltados os trabalhos de Hennen & Sotão (1996, 1997) e Hennen *et al.* (1998), nos quais foram publicadas novas espécies e variedades, e o de Sotão *et al.* (2001), que descreveram e ilustraram 15 espécies do gênero *Puccinia*. Para a área de estudo foram reportados dois novos registros de ferrugens sobre plantas em Fabaceae para o Brasil, *Atelocauda incrustans* Arthur & Cummins e *Chaconia alutacea* Juel. (França & Sotão 2009).

Este trabalho representa um inventário realizado sobre a micobiota da REBIO Lago Piratuba, estado do Amapá, tendo como objetivos contribuir para o

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, DEPA, Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. Autor para correspondência: isa_bio@yahoo.com.br.

[2]Museu Paraense Emílio Goeldi, MPEG, Coordenação de Botânica, C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil.

[3]Centro de Pesquisa Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, IEPA, Rod. Juscelino Kubitschek km 10, Fazendinha, 68912-250, Macapá, AP, Brasil.

conhecimento da diversidade e ampliação da distribuição geográfica mundial das espécies de Uredinales, apresentando dados referentes a uma região com escasso conhecimento de sua biodiversidade.

Material e Método

Foram coletadas amostras com sintomas de ferrugem na Reserva Biológica (REBIO) do Lago Piratuba. Criada pelo Decreto Nº 84.914/1980 e alterado pelo Decreto Nº 89.932/1984, a reserva localiza-se no estado do Amapá entre as coordenadas geográficas 01°10'- 01°50'N e 49°34'-0°34'W, abrangendo uma área de aproximadamente 357.000 ha. Apresenta diversidade de formações vegetais e ecossistemas, abrigando algumas manchas de floresta tropical densa de planície aluvial, compreendendo a sub-região dos campos de planície do Amapá e a subregião do litoral (manguezal), bem como os ecossistemas de transição entre estas formações (IBAMA 2008).

As amostras foram coletadas em expedições realizadas em 2005 (novembro) e em 2006 (junho, julho e novembro), seguindo-se a metodologia de coleta, preservação e herborização de Cummins & Hiratsuka (2003).

A identificação dos espécimes foi baseada em literatura especializada, principalmente contendo a descrição dos táxons, tais como os trabalhos de Hennen *et al.* (2005), Buriticá (1999a,b), Carvalho Jr. *et al.* (2001) e Sotão *et al*. (2006). As ilustrações das espécies foram feitas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) a partir de lâminas com estruturas dos fungos estudados.

Os espécimes estão depositados nos Herbários João Murça Pires (MG), do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém (PA) e Herbário Amapaense (HAMAB), do Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá, Macapá (AP).

Foram elaboradas chaves de identificação para as espécies estudadas que ocorrem na mesma família de planta hospedeira. Devido à especificidade de hospedeiro, própria deste grupo, os resultados estão apresentados primeiramente por família de hospedeiros, seguido das espécies de Uredinales relacionadas a cada família. São também informados os protólogos, espécimes estudados, distribuição geográfica do fungo e informações adicionais das espécies.

Resultados e Discussão

A partir dos inventários de fungos Uredinales realizados na Reserva e áreas de seu entorno, foram identificadas 17 espécies pertencentes a nove gêneros. Os espécimes registrados estavam parasitando 15 gêneros de plantas hospedeiras, distribuídos em 12 famílias vegetais.

Famílias Botânicas hospedeiras e respectivas ferrugens ocorrentes na REBIO do Lago Piratuba

1. Annonaceae

1.1 ***Aecidium amazonense*** Henn., Hedwigia 43: 169. 1904. Fig. 1a-c

Material estudado: Sobre *Guatteria* sp. BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H63* (I) (HAMAB, MG).

Ocorre no Brasil (Amazonas e Pará) e Peru (Hennen *et al.* 2005). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Seis das onze espécies de *Aecidium* conhecidas sobre gêneros da família Annonaceae no neotrópico ocorrem sobre *Guatteria* spp. No entanto, Hennen *et al.* (2005) reconhecem apenas duas espécies, *A. amazonense* e *A. guatteriae* Dietel, pois consideram que as diferenças apresentadas entre estas seis espécies não são consistentes para diferenciá-las.

Aecidium amazonense pode ser identificada por apresentar células peridiais de parede externa lisa e interna verrucosa e eciósporos catenulados com parede de 2 μm de espessura, verrucosa, contendo 3–4 grânulos refrativos grandes e um ou dois menores. Em *A. guatteriae* as células peridiais possuem parede externa estriada e interna verrucosa, e os esporos apresentam numerosos grânulos refrativos.

2. Asclepiadaceae

2.1 ***Puccinia cynanchi*** Berk. & M.A. Curtis, J. Philadelphia Acad. Sci., ser. 2, 2: 281. 1853. Fig. 1d

Material estudado: Sobre *Ditassa* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, Fazenda Macarry, 12.XI.2006, *L.C. Lobato & P. Sanjuan LC31* (III) (HAMAB, MG)

Esta espécie é referida para a Argentina, Cuba, Estados Unidos, Paraguai e Suriname (Lindquist 1982). No Brasil já foi relatada nos estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pará, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação da espécie para o Estado do Amapá.

Tem sido reportada com diferentes sinonímias parasitando, pelo menos, sete gêneros de Asclepiadaceae. No Brasil, Hennen *et al.* (2005)

Figura 1 – a-c. *Aecidium amazonense* Henn – a. eciósporos de parede verrucosa com grânulos refrativos (seta); b-c. células peridiais, superfície interna verrucosa e externa lisa, respectivamente. d. *Puccinia cynanchi* Berk. & M.A. Curtis – teliósporos, variação na forma dos esporos e na inserção do pedicelo. e. *P. spegazzinii* De Toni – teliósporos. f. *Phragmidiella bignoniacearum* (Dale) Buriticá & J.F. Hennen – urediniósporos.

Figure 1 – a-c. *Aecidium amazonense* Henn – a. aeciospores wall verrucose with refractive granules (arrow); b-c. peridial cells, inner surface verrucose and outer surface smooth, respectively. d. *Puccinia cynanchi* Berk. & M.A. Curtis – teliospores, variation in the spores shape and pedicel attachment. e. *P. spegazzinii* De Toni – teliospores. f. *Phragmidiella bignoniacearum* (Dale) Buriticá & J.F. Hennen – urediniospores.

citam a sua ocorrência sobre os gêneros *Calotropis*, *Ditassa*, *Metastelma* e *Oxypetalum*.

Sobre Asclepiadaceae são conhecidas as espécies *Puccinia cynanchi* (*P. obliqua*), *P. rouliniae* Henn. e *P. araujae* Lév., as quais são de difícil identificação devido às características morfológicas muito semelhantes. Jørstad (1956) propôs uma chave de identificação para estas espécies, onde *P. cynanchi* diferencia-se das outras por possuir teliósporos de largamente elipsóides a quase globosos, paredes usualmente de coloração marrom-canela, pedicelo geralmente inserido obliquamente e teliossoros marrom-escuros.

Segundo Lindquist (1982), a presença de teliósporos globosos contendo septos dispostos obliquamente é a principal característica de *P. cynanchi*, porém este é um aspecto variável e, em alguns casos, torna-se difícil diferenciá-la de *P. araujae* e *P. roulinia*. Através das imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV), observou-se que a parede dos teliósporos não é totalmente lisa, apresentando finas estrias. As imagens em MEV de teliósporos dos espécimes tipos destas três espécies citadas serviriam para comparar a ornamentação da parede com esta característica observada no espécime estudado.

3. Asteraceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Asteraceae

1. Sobre *Mikania* sp.; teliósporos cilíndricos a clavados, paredes com 0,5–1 µm de espessura lateral e 2–3 (–4) µm de espessura no ápice .... 3.2. *Puccinia spegazzinii*
1'. Sobre *Spilanthes* sp.; teliósporos oblongos, paredes com 1–2,5 µm de espessura lateral e 4–16 µm de espessura no ápice .... 3.1. *Puccinia cnici-oleracei*

3.1 *Puccinia cnici-oleracei* Pers. *ex* Desm., Catal. Pl. Omis. p. 24. 1823.

Material estudado: Sobre *Spilanthes* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 7.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H03* (III) (HAMAB, MG); 30.VI.2006, *I. França I17* (III) (HAMAB, MG).

Ocorre desde o Alasca e sul do Canadá até a Costa Rica, América do Sul, Europa e Ásia (Cummins 1978). No Brasil está distribuída nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (Hennen *et al.* 2005).

Puccinia cnici-oleracei é uma ferrugem microcíclica, com vários sinônimos encontrados na literatura. O patógeno tem sido registrado sobre muitas espécies de Asteraceae, família com grande número de membros, complexa e com ampla distribuição geográfica. Hennen *et al.* (2005) citam sete gêneros de Asteraceae parasitados por *P. cnici-oleraceae* para o Brasil: *Acanthospermum*, *Eleutheranthera*, *Emilia*, *Melampodium*, *Picrosia*, *Spilanthes* e *Stenachaenium*.

Puccinia cnici-oleracei foi relatada pela primeira vez para o Amapá por Sotão *et al.* (2001), parasitando plantas dos gêneros *Eleutheranthera*, *Emilia*, *Melampodium* e *Spilanthes*. Estes autores ressaltam que, na Amazônia, esta ferrugem é considerada de interesse econômico por parasitar o "jambu" (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen), cujas folhas são muito utilizadas na culinária regional.

3.2 *Puccinia spegazzinii* De Toni, *in* Saccardo, Syll. Fung. 7: 704. 1888. Fig. 1e

Material estudado: Sobre *Mikania* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato* H68 (III) (HAMAB, MG).

Segundo Cummins (1978) é reportada desde o sul dos Estados Unidos até o Panamá e América do Sul. No Brasil é encontrada no Amazonas, Distrito Federal, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul (Hennen *et al.* 2005). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Segundo Viégas (1945) esta é uma ferrugem microcíclica, e os seus teliósporos germinam sem período de dormência. Evans & Ellison (2005) confirmaram o ciclo de vida reduzido desta espécie através de inoculações experimentais.

Várias espécies de *Mikania* Willd. são parasitadas por *P. spegazzinii*. No Brasil, esta espécie tem sido reportada sobre *M. cordifolia* (L.f.) Willd., *M. micrantha* Kunth, *M. scandens* (L.) Willd. e *M. smilacina* DC.

Quatro espécies válidas de *Puccinia* são conhecidas sobre *Mikania*: *P. granchacoensis* Jørst.,

P. mikaniae H.S. Jacks. & Holw., *P. mikanifolia* H.S. Jacks. & Holw. e *P. spegazzinii*. Esta última diferencia-se por apresentar soros compactos, firmemente agrupados, coloração marrom acinzentada, tornando-se branco acinzentado devido à germinação sem dormência dos teliósporos. Barreto & Evans (1995) citam outras diferenças morfológicas entre estas espécies de *Puccinia* em relação a *P. spegazzinii*: *P. granchacoensis* apresenta teliósporos de coloração diferente (marrom-castanho claro) e possui um estágio uredinial conhecido e *P. mikaniae* tem o télio rodeado por écios.

Entre as espécies de Uredinales conhecidas sobre o gênero *Mikania*, *Aecidium mikaniae* Henn., *Chrysocyclus mikaniae* (Arthur) Syd., *P. mikaniae*, *P. mikanifolia*, *P. spegazzini* e *Uromyces mikaniae* Viégas estão registradas para o Brasil (Hennen *et al.* 2005). Em *A. mikaniae* não é produzida a fase teleomorfica. A espécie *C. mikaniae* diferencia-se de *P. spegazzinii* por apresentar télios agrupados em círculos, laranja-avermelhado, que se tornam cinza após a germinação; *U. mikaniae* diferencia-se por possuir teliósporos unicelulares e estágio ecial conhecido.

4. Bignoniaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Bignoniaceae

1. Soros anamórficos produzindo esporos de parede bilaminada; télios com teliósporos bicelulares fortemente constritos no septo e isolados .... 4.2. *Prospodium laevigatum*

1'. Soros anamórficos produzindo esporos de parede simples; télios desconhecidos ou quando produzidos com teliósporos unicelulares e catenulados 2

  2. Sobre *Cydista* sp.; uredínios com paráfises periféricas, urediniósporos 17,5–25 × 15–20 mm e com poros germinativos obscuros; teliósporos catenulados ....4.1. *Phragmidiella bignoniacearum*

  2'. Sobre *Memora* sp.; uredínios sem paráfises, urediniósporos 26–31(–33) × 17–23(–24) mm e com 2 poros germinativos mais ou menos equatoriais; teliósporos desconhecidos .... 4.3. *Uredo amapaensis*

4.1 *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T. Dale) Buriticá & J.F. Hennen, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23: 425. 1999. Fig. 1f

Anamorfo: *Macabuna daleae* Buriticá & J.F. Hennen, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23: 425. 1999.

Material estudado: Sobre *Cydista* sp. (Bignoniaceae), BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 07.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H06* (II) (HAMAB, MG); Rego do Boiado, 11.VI.2006, Costa-Neto *et al*. *2418* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre em Trinidad, Panamá (Buriticá 1999b), no Brasil no estado do Pará (Sotão *et. al.* 2006). Esta é a primeira referência desta espécie para o Amapá.

Buriticá (1999b) transferiu o gênero desta espécie de *Cerotelium* para *Phragmidiella* e nomeou o seu anamorfo *Macabuna daleae*.

De acordo com Buriticá (1999b), *P. bignoniacearum* tem como hospedeiros os gêneros *Clytostoma* e *Cydista*. Para o Brasil, Hennen *et al.* (2005) citam *Prospodium singeri* Petr. parasitando o gênero *Clytostoma*.

Phragmidiella bignoniacearum pode ser diferenciada por apresentar teliósporos unicelulares e catenulados, enquanto em *P. singeri* os esporos são bicelulares e pedicelados. Esta espécie foi referenciada pela primeira vez para o Brasil, no estado do Pará, por Sotão *et al.* (2006), constituindo o primeiro registro de ferrugem sobre o gênero *Cydista*.

4.2 *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, Sida 17: 182. 1996. Fig. 2a

Material estudado: Sobre Bignoniaceae indeterminada, BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Piranhas, atrás da base do Ibama, 11.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H48* (II, III) (HAMAB, MG).

Esta espécie tem distribuição conhecida apenas para o Brasil, estado do Pará (Hennen & Sotão 1996; Sotão *et al.* 2009), sendo este o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

4.3 *Uredo amapaensis* J.F. Hennen & Sotão, SIDA 17(1): 179-180. 1996.

Material estudado: Sobre *Memora* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 7.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H05* (II) (HAMAB, MG).

Espécie conhecida somente para o norte do Brasil, nos estados do Amapá (Hennen & Sotão 1996) e Pará (Sotão *et al.* 2009).

Hennen & Sotão (1996) sugerem que *Uredo amapaensis* está relacionada a quatro espécies de *Porotenus* sobre *Memora* sp. (*P. bibasiporulus* J.F. Hennen & Sotão, *P. biporus* J.F. Hennen & Sotão, *P. concavus* Viégas e *P. memorae* F.C. Albuq.). Entretanto diferencia-se por apresentar parede dos urediniósporos fortemente equinulada, com ornamentação mais ou menos uniforme e sem áreas lisas, as quais estão presentes nos urediniósporos das espécies de *Porotenus*.

Hennen *et al.* (2005) reportam cinco espécies de *Prospodium* com teliósporos de parede lisa: *P. aequinoctialis* (Holw.) Cummins sobre o gênero *Cydista*; *P. cumminsii* F. Kern & Thurst. sobre *Amphilophium*; *P. gentryi* J.F. Hennen & Cummins sobre *Parmentiera*, *P. laevigatum* J.F. Hennen & Sotão sobre *Mansoa*, e *P. venezuelanum* F. Kern sobre uma provável espécie de *Tabebuia*. Destas, *P. laevigatum* é a única registrada para o Brasil, e pode ser diferenciada por apresentar eciósporos bilaminados e bicapitados, télios ciatiformes, supraestomatais, teliósporos fortemente constritos no septo, sendo as células quase globóides e pedicelos frágeis.

Embora a espécie tipo tenha sido identificada sobre o gênero *Mansoa*, Sotão *et al.* (2009) relatou a ocorrência desta espécie em três outros gêneros de Bignoniaceae: *Memora*, *Pachyptera* e *Stizophyllum*, coletados na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará. No Brasil, somente *P. laevigatum* é conhecida sobre os gêneros *Mansoa* e *Pachyptera*. Sobre o gênero *Stizophyllum* também é registrada a espécie *Prospodium stizophylli* H.S. Jacks. & Holw., que se diferencia de *P. laevigatum* por apresentar parede dos teliósporos finamente rugosas, pedicelo com um septo e presença de numerosos mesosporos.

Sobre *Memora* sp. são conhecidas seis espécies de Uredinales: *Porotenus bibasiporulus* J.F. Hennen & Sotão, *Porotenus biporus* J.F. Hennen & Sotão, *Porotenus concavus* Viégas, *Porotenus memorae* F. C. Albuq., *Prospodium anomalum* H.S. Jacks. & Holw., e *Uredo amapaensis* J.F. Hennen & Sotão. *Prospodium laevigatum* pode ser diferenciado das espécies de *Porotenus* por seus eciósporos coronados, e de *P. anomalum* por seus teliósporos de parede lisa.

5. Boraginaceae

5.1 *Aecidium* sp.

Material estudado: Sobre *Cordia* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H62* e *H66* (0, I) (HAMAB, MG).

As características observadas nos espécimes estudados foram: espermogônios adaxiais, agrupados, dispostos em manchas arredondadas e escurecidas. Écios abaxiais, opostos aos espermogônios, agrupados em manchas escurecidas, dispersas e geralmente arredondadas, cupulados, esbranquecidos; células peridiais trapezoidais ou hexagonais, 22–30 × 17–23 mm, parede externa lisa e parede interna verrucosa; eciósporos catenulados, elipsóides a poliédricos, 26–8 × 20–26 mm, parede 1,5–2 mm de espessura lateral, com até 5(6) cm de espessura no ápice, finamente verrucosa, hialina.

Hennen *et al.* (2005) citam quatro espécies de Uredinales sobre *Cordia* sp. para o Brasil: *Aecidium brasiliense* Dietel, *Aecidium cordiae* Henn., *Aecidium lindavianum* P. Syd. & Syd. e *Puccinia cordiae* Arthur. *Aecidium* sp. diferencia-se de *A. brasiliense* e *A. lindavianum* por apresentar esporos espessos no ápice. Os eciósporos de *Aecidium* sp. apresentam dimensões semelhantes às dos esporos de *A. cordiae*, porém, as células peridiais *A. cordiae* tem parede externa lisa e interna verrucosa-tubercular. Embora os esporos sejam catenulados o anamorfo de *P. cordiae* não apresenta perídio, diferindo, portanto, do táxon estudado.

Dale (1955) descreveu a espécie *Aecidium trinitense* W.T. Dale sobre *Cordia bicolor* A. DC. para Trinidad e Tobago. Esta espécie apresenta células peridiais com parede externa lisa e interna verrucosa-tubercular, porém seus esporos (18–26 × 15–20 mm) são menores que os da espécie estudada. Novas coletas são necessárias para realização de estudos adicionais.

6. Convolvulaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Convolvulaceae

1. Uredínios sem perídio, urediniósporos com parede uniforme (1–1,5 µm); teliósporos unicelulares e sésseis .... 6.1. *Coleosporium ipomoeae*

1'. Uredínios com perídio, urediniósporos com parede de 1,5–2 µm de espessura lateral e engrossada no ápice (até 8 µm de espessura); teliósporos bicelulares e pedicelados .... 6.2. *Puccinia puta*

6.1 *Coleosporium ipomoeae* (Schwein.) Burrill, Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist. 2:217. 1885.
Sinanamorfos: *Caeoma ipomoea* Link em Willdenow, Sp. Pl. 6(2): 14. 1822. *Peridermium ipomoeae* Hedgec., Mycologia 9: 239. 1917.
Material estudado: Sobre *Ipomoeae alba* L. (Convolvulaceae), BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Escavado do Jaburu, 8.VI.2006, *S. Costa-Neto et al. 2387, 2388* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre nas Américas da Argentina até os Estados Unidos. No Brasil nos estados do Amapá, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo (Hennen *et al.* 2005) e Mato Grosso (Vieira *et al.* 2004).

Para o Brasil, Hennen *et al.* (2005) citam cinco espécies de Uredinales sobre *Ipomoea* (Convolvulaceae): *Coleosporium ipomoeae*, *Puccinia crassipes* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia opulenta* Spegazzini, *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. ex F. Kern, Thurst. & Whetzel e *Uromyces vicinus* H.S. Jackson e Holway. *C. ipomoeae* diferencia-se das espécies do gênero *Puccinia e Uromyces*, por apresentar teliósporos sésseis.

6.2 *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. ex F. Kern, Thurst. & Whetzel, Mycologia 25: 477. 1933.
Fig. 2 b-d

Anamorfo: *Aecidium distinguendum* P. Syd. & Syd., Monogr. Ured. 4: 131. 1923.
Material estudado: Sobre *Ipomoea fistulosa* Mart. ex Choisy, BRASIL. AMAPÁ: Cutias, 05.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H01* (II) (HAMAB, MG); sobre *Ipomoea* sp., Fazenda Macarry, 11.XI.2006, *L. Lobato & P. Sanjuan LC25* (II, III) (HAMAB, MG).

Esta espécie está registrada para o Brasil (Amazonas, Bahia e Ceará), Colômbia, Equador, México, Peru, Porto Rico e Venezuela (Hennen *et al.* 2005; Hernández 2006; Hennen & McCain 1993). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Nos comentários da espécie *Coleosporium ipomoeae* estão descritas as diferenças entre as espécies registradas sobre *Ipomoea* para o Brasil.

Para o Neotrópico, são conhecidas dez espécies de *Puccinia* que ocorrem sobre *Ipomoea*: *P. crassipes* Berk. & M.A. Curtis, *P. ibrae* J.F. Hennen & J.W. McCain, *P. insignis* Holw., *P. jalapensis* Cummins, *P. megalospora* (Orton) Arthur & J.R. Johnst., *P. nocticolor* Holw., *P. opulenta* Speg., *P. puta*, *P. rubicunda* Holw. e *P. superflua* Holw. *P. puta* pode ser diferenciada de *P. jalapensis* por apresentar uredínio catenulado verrucoso, enquanto a segunda possui uredínio pedicelado equinulado. *Puccinia crassipes*, *P. insignis*, *P. megalospora*, *P. opulenta*, *P. rubicunda* e *P. superflua* apresentam urediniósporos com parede uniforme, enquanto em *P. puta* estes esporos são mais espessados no ápice (até 8 mm). *Puccinia nocticolor* possui urediniósporos de parede tuberculada, sendo verrucosa em *P. puta*. *P. ibrae* apresenta a parede dos teliósporos com 6–9 mm de espessura no ápice, e *P. puta* possui parede com 5–6 mm de espessura no ápice.

7. Dioscoreaceae

7.1 *Sphenospora pallida* (G. Winter) Dietel, Engler e Prantl., Nat.11:70. 1897.
Anamorfo: *Uredo dioscoreae* Henn., Hedwigia 35: 255. 1896.
Material estudado: Sobre *Dioscorea* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Rio Araguari, 5.VII.2006, *I. França I31* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre em Belize, Brasil (Acre, Amapá, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo), Equador e Venezuela (Hennen *et al.* 2005).

Albuquerque (1971) descreveu *Uredo aristolochiae* F.C. Albuq., e, posteriormente, Hennen *et al.* (1982) colocaram este táxon como sinônimo de *S. pallida*. Hennen *et al.* (2005) relatam a existência de um homônimo anterior denominado *Uredo aristolochiae* DC., sinônimo de *Puccinia aristolochia* (DC.) G. Winter, de ocorrência na Europa, diferente da espécie descrita por Albuquerque (1971). No entanto, é necessário um minucioso estudo da espécie de Albuquerque para confirmação do hospedeiro e do fungo.

Hennen *et al.* (2005) citaram duas espécies de Uredinales sobre o gênero *Dioscorea* no Brasil, *Sphenospora pallida* e *Uredo dioscoreicola* F. Kern, Cif. & Thurst., as quais apresentam poucas diferenças entre seus urediniósporos, sendo a parede destes densamente equinulada em *S. pallida* e moderadamente equinulada em *U. dioscoreicola*. A melhor característica para identificar a espécie *Sphenosporra pallida* são os teliósporos bicelulares e septo vertical.

8. Euphorbiaceae

8.1 *Phakopsora arthuriana* Buriticá & J.F. Hennen em: Buriticá, Rev. I.C.N.E. (Medellin) 5(2): 180. 1994.
Anamorfo: *Malupa jatrophicola* (Arthur) Buriticá & J.F. Hennen.
Material estudado: Sobre *Jatropha* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Margem do Rio Araguari, 10.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H31* (II) (HAMAB, MG).

Segundo Buriticá (1999a) distribui-se pelas Antilhas, Brasil (São Paulo e Pará), Costa Rica, Cuba, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Haiti, México, Panamá, Porto Rico, República Dominicana e Venezuela. Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Na revisão do gênero *Phakopsora* no neotrópico realizada por Buriticá (1999a), são citadas dez espécies parasitando quatro gêneros da família Euphorbiaceae. Porém, somente *Phakopsora arthuriana* e seu anamorfo estão citados ocorrendo sobre o gênero *Jatropha*.

Hennen *et al.* (2005) citam para o Brasil três espécies de Uredinales sobre o gênero *Jatropha*: *Phakopsora arthuriana*, *Uromyces cnidoscoli* Henn. e *Uromyces jatrophicola* Henn. *Phakopsora arthuriana* apresenta télio subepidermal, não irrompentes com 6 a 12 camadas de esporos sésseis enquanto as espécies de *Uromyces* apresentam telios irrompentes, teliósporos pedicelados e não em camadas.

10. Piperaceae

10.1 *Puccinia peperomiae* J.C. Lindq., Rev. Facult. Agr. La Plata. 29: 41. 1952. Fig. 2e

Anamorfo: *Uredo peperomiae* Henn., Hedwigia Beiblatt 38: (69). 1899.

Material estudado: Sobre *Piper* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H65* (III) (HAMAB, MG).

Ocorre na Argentina, Peru, Colômbia, Porto Rico e Brasil (Pará, Rio de Janeiro e São Paulo) (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação desta espécie para o estado do Amapá.

Berndt *et al.* (2002) publicaram *Crossopsora piperis* R. Berndt, F.O. Freire & C.N. Bastos sobre *Piper hostmannianum* (Miq.) C. DC., a qual tem como anamorfo *Malupa piperinum* (Syd.) Buriticá e J.F. Hennen. *C. piperis* diferencia-se de *P. peperomiae* por apresentar teliósporos arranjados em fileiras delgadas e pela presença de paráfises periféricas tanto nos uredínios como nos télios. Este representa o primeiro registro de télios para o Brasil.

11. Poaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Poaceae

1. Sobre *Guadua* sp.; teliósporos unicelulares, catenulados; urediniósporos (21–)23–28(–31) × (14–)16–19(–21) µm, 4–5 poros germinativos .... 11.1. *Kweilingia divina*

1'. Sobre *Pariana* sp.; teliósporos bicelulares, pedicelados; urediniósporos (15–)17–27 × (13–)15–20 µm, poros germinativos obscuros .... 11.2. *Puccinia bambusarum*

11.1 *Kweilingia divina* (Syd.) Buriticá, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 22: 330. 1998. (0, I, II, III).

Sinanamorfos: *Physopella inflexa* (S. Ito) Buriticá & J. F. Hennen, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 19: 56. 1994. *Aecidium thaungii* A.A. Carvalho, J.F. Hennen & Figueiredo, Summa Phytopatol. 27:261. 2001

Material estudado: Sobre *Guadua* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Fazenda Monte Sião, 1.VII.2006, *I. França I23* (II) (HAMAB, MG).

Esta espécie é reportada para a Índia, Japão e Taiwan (Cummins 1971). No Brasil, tem sido registrada para os estados do Amapá, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo (Hennen *et al.* 2005).

Carvalho Jr. *et al.* (2001) estudaram a fase teleomórfica da ferrugem encontrada sobre *Bambusa vulgaris* Schrad. *ex* J.C. Wendl., coletadas em São Paulo, Brasil, e propondo *Kweilingia divina* (Syd.) Buriticá, como denominação correta para esta espécie. Estes autores também validaram dois anamorfos, *Physopella inflexa* (S. Ito) Buriticá e J.F. Hennen, como fase uredinial e *Aecidium thaungii* A.A. Carvalho, J.F. Hennen & Figueiredo, como fase ecial.

De acordo com Hennen *et al.* (2005), esta ferrugem tem sido registrada sobre os seguintes gêneros de bambus: *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Ochlandra*, *Oxytenanthera*, *Thyriostaschys* e *Gigantochloa*. Este é o primeiro registro sobre o gênero *Guadua*.

11.2 *Puccinia bambusarum* Arthur, Bot. Gaz. 65:467. 1918.

Anamorfo: *Uredo olyrae* Henn., Hedwigia 43: 164. 1904.

Material estudado: Sobre *Pariana* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H64* (III) (HAMAB, MG).

Esta espécie é reportada somente para Peru e Brasil (Amapá e Pará) (Hennen *et al.* 2005).

No inventário das espécies de *Puccinia* realizado por Sotão *et al.* (2001) em algumas áreas

Figura 2 – a. *Prospodium laevigatum* J.F. Hennen & Sotão, teliósporo (T) e eciósporo (E). b-d. *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. *ex* F. Kern, Thurst. & Whetzel – b. Urediniósporos de parede verrucosa; c. Parede interna verrucosa das células; d. Teliósporo de parede verrucosa. e. *P. peperomiae* J.C. Lindq. – teliósporos com inserção lateral dos pedicelos. f. *P. lateritia* Berk. & M.A. Curtis – teliósporo destacando os poros germinativos (seta).

Figure 2 – a. *Prospodium laevigatum* JF Hennen & Sotão, teliospore (T) and aeciospore (E). b-d. *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. *ex* F. Kern, Thurst. & Whetzel – b. Urediniospores wall verrucose; c. Inner spore wall verrucose; d. Teliospore wall verrucose. e. *P. peperomiae* J.C. Lindq. – teliospores with lateral attachment of pedicels. f. *P. lateritia* Berk. & MA Curtis – teliospores with germ pore (arrow).

do estado do Amapá, foram referidas as espécies *P. bambusarum* e *P. obliquo-septata* parasitando plantas da família Poaceae. *Puccinia bambusarum* difere-se de *P. obliquo-septata* por apresentar uredínios sem paráfises periféricas e parede apical dos teliósporos pouco espessada (2–3 mm), enquanto que *P. obliquo-septata* possui uredínios com paráfises periféricas e parede apical dos teliósporos bastante espessada (3–7 mm).

12. Rubiaceae

12.1 *Puccinia lateritia* Berk. & M.A. Curtis, Jour. Acad. Nat. Sci. Philadelphia II, 2: 281. 1853. Fig. 2f

Material estudado: Sobre *Borreria* sp., BRASIL. AMAPÁ: Taratarugalzinho, Propriedade do Sr. Mimi, 29.VI.2006, *I. França 101, 103* (III) (HAMAB, MG).

Esta espécie é amplamente distribuída, desde a Argentina até os Estados Unidos. No Brasil está registrada para os estados da Bahia, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro e São Paulo (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação desta espécie para o estado do Amapá.

Hennen *et al.* (2005) reportam quatro espécies de ferrugens sobre o gênero *Borreria* para o Brasil: *Aecidium borreriicola* H.S. Jacks. & Holw., *A. holwayi* H.S. Jacks., *Puccinia lateritia* Berk. & M.A. Curtis e *Uredo borreriae* (Henn.) F. Kern & Whetzel. *Puccinia lateritia* é uma espécie microcíclica que produz apenas télios com teliósporos e mesosporos, enquanto *U. borreriae* e as duas espécies de *Aecidium* são anamorfos produzindo somente urediósporos e eciósporos, respectivamente.

13. Smilacaceae

13.1 *Sphenospora smilacina* Syd., Ann. Mycologici. 23: 318-319. 1925.

Anamorfo: *Uredo yurinaguasensis* Henn., Hedwigia 43:164. 1904.

Material estudado: Sobre *Smilax* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Propriedade do Sr. Mimi, 29.VI.2006, *I. França 110* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre no Brasil (Amapá, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro e São Paulo), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Peru, República Dominicana, Trinidad e Tobago e Venezuela (Jackson 1926; Gallegos & Cummins 1981; Hennen *et al.* 2005).

Hennen *et al.* (2005) citam para o Brasil duas espécies de Uredinales sobre *Smilax*, *Puccinia smilacis* Schwein. e *Sphenospora smilacina*, que se diferenciam pelo tipo de septo dos teliósporos: horizontal em *P. smilacis* e vertical em *S. smilacina*.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MMA/IBAMA o financiamento, coordenação e apoio logístico do projeto Diagnósticos Abiótico, Biótico e Socioeconômico para subsidiar a elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba e a toda equipe do projeto; à Patrícia Pinha, Mírian Lucatelli, Iranildo Coutinho e toda a equipe do Instituto Chico Mendes/Amapá/ REBIO do Lago Piratuba a coordenação do projeto e organização das excursões; ao IEPA e MPEG as facilidades e infraestrutura oferecida; ao Dr. Joe F. Hennen a bibliografia cedida; aos colegas Luís Carlos Lobato, Carlos Alberto Silva e Priscila Sanjuan o apoio nas coletas e identificações Botânicas; a Jeferson Costa, a ajuda na composição das figuras; e à CAPES a concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor.

Referências

Albuquerque, F.C. 1971. Relação das espécies de Uredinales coletadas na Amazônia. Pesquisa Agropecuária Brasileira Série Agronômica 6: 147-150.

Barreto, R.W. & Evans, H.C. 1995. The mycobiota of the weed *Mikania micrantha* in southern Brazil with particular reference to fungal pathogens for biological control. Mycological Research 99: 343-352.

Berndt, R.; Freire, F. & Bastos, C.N. 2002. *Crosssopsora piperis*, a new rust species from Brazil. Mycotaxon 83: 265-268.

Buriticá, P. 1999a. La familia Phakopsoraceae en el Neotrópico III– Géneros: *Batistopsora* y *Phakopsora*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 271-305.

Buriticá, P. 1999b. La Familia Phakopsoraceae (Uredinales) en el Neotropico IV–Géneros: *Crossopsora*, *Cerotelium*, *Phragmidiella* y *Catenulopsora*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 407-431.

Carvalho Jr., A.A.; Hennen, J.F. & Figueiredo, M.B. 2001. Primeira constatação do teleomorfo da ferrugem (*Kweilingia divina*) do bambu (*Bambusa vulgaris*) nas Américas. Summa Phytopathologica 27: 260-263.

Cummins, G.B. 1971. The rust fungi of cereals, grasses and bamboos. Springer-Verlag, New York. 570p.

Cummins, G.B. 1978. Rust fungi on legumes and composites in North America. University of Arizona Press, Tucson. 424p.

Cummins, G.B. & Hiratsuka, Y. 2003. Illustrated genera of rust fungi. 3 ed. The American Phytopathological Society, St. Paul. 225p.

Dale, W.T. 1955. New species of Uredinales from Trinidad. Mycological Papers 59: 1-11.

Evans, H.C. & Ellison, C.A. 2005. The biology and taxonomy of rust fungi associated with the neotropical vine *Mikania micrantha*, a major invasive weed in Asia. Mycologia 97: 935-947.

Figueiredo, M.B. & Hennen, J.F. 1998. Uredinales (ferrugens) no Brasil e no estado de São Paulo. Biológico 60: 17-29.

França, I.F. & Sotão, H.M.P. 2009. Novos registros de ferrugens (Uredinales) sobre Fabaceae para o Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 860-863.

Gallegos, H.L. & Cummins, G.B. 1981. Uredinales (Royas) de México. Vol. 1. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México, Cualicán. 490p.

Hennen, J.F.; Figueiredo, M.B.; Carvalho Jr., A.A. & Hennen, P.G. 2005. Catalogue of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. Disponível em <http://www.jbrj.gov.br>. Acesso em 15 agosto 2005.

Hennen, J.F.; Hennen, M.M. & Figueiredo, M.B. 1982. Índice das ferrugens (Uredinales) do Brasil. Arquivo do Instituto Biológico 49: 1-201.

Hennen, J.F. & Mccain, J.W. 1993. New species and records of Uredinales from the Neotropics. Mycologia 85: 970-986.

Hennen, J.F. & Sotão, H.M.P. 1996. New species of Uredinales on Bignoniaceae from Brazil. Sida 17: 173-184.

Hennen, J.F. & Sotão, H.M.P. 1997. *Aecidium maprouneae* var. *noncrassatum* (Uredinales) sobre *Maprouneae* sp., novo táxon do estado do Amapá, Brasil. Fitopatologia Brasileira 22: 444-447.

Hennen, J.F.; Sotão, H.M.P. & Hennen, M.M.W. 1998. The genus *Diorchidium* in the Neotropics. Mycologia 90: 1079-1086.

Hernández, J.R. 2006. First report of *Puccinia puta* on *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* from Puerto Rico. Plant Disease 90: 245.

IBAMA. 2008. Unidades de Conservação. Reservas Biológicas. Unidade: Reserva Biológica do Lago Piratuba. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/ siucweb/ mostraUc.php?seqUc> Acesso em 03 novembro 2008.

Jackson, H.S. 1926. The rusts of South America based on the Holway colections – I. Mycologia 18: 139-162.

Jørstad, I. 1956. Uredinales from South America and Tropical North America. Arkiv For Botanik 2: 443-490.

Lindquist, J.C. 1982. Royas de la República Argentina y zonas limitrofes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. 574p.

Sotão, H.M.P.; Hennen, J.F. & Cavalcante, M.A. 2001. Uredinales do estado do Amapá: gênero Puccinia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 17: 107-159.

Sotão, H.M.P.; França, I.F. & Hennen, J.F. 2006. Fungos das Famílias Phakopsoraceae e Uropyxidaceae (Uredinales) da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. Hoehnea 33: 407-417.

Sotão, H.M.P.; Hennen, J.F.; França, I.F.; Freires, E.; Moura, M.F.; Martins Júnior, A.S.; Medeiros, P.S.; Silva, M.F.F. 2009. Ferrugens (Uredinales - Basidiomycota) da FLONA de Caxiuanã. *In*: Lisboa, P. (org.). Caxiuanã: desafios para conservação de uma floresta nacional na Amazônia. MPEG, Belém. Pp. 371-381.

Viégas, A.P. 1945. Alguns fungos do Brasil IV. Uredinales. Bragantia 5: 1-144.

Vieira, F.M.C.; Pereira, O.L. & Barreto, R.W. 2004. First report of *Coleosporium ipomoeae* on *Ipomoea fistulosa* in Brazil. Fitopatologia Brasileira 29: 693.

Artigo recebido em 22/01/2009. Aceito para publicação 08/01/2010.

Rodriguésia 61(2): 223-232. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil

Ferns and lycophytes from Gunma Ecological Park, Santa Bárbara do Pará municipality, Pará state, Brazil

Jeferson Miranda Costa[1] *& Marcio Roberto Pietrobom*[2]

Resumo

O Parque Ecológico do Gunma – PEG (Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil) representa um dos poucos remanescentes florestais da região metropolitana de Belém. O PEG mantém uma rica flora fanerogâmica composta por espécies consideradas raras, mas nada se conhece a respeito de sua flora de plantas vasculares sem sementes. Assim, este trabalho teve como objetivo inventariar as espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma. No PEG foram registradas 56 espécies, distribuídas em 28 gêneros e 15 famílias. Das espécies registradas, *Lellingeria suspensa* (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran foi citada pela primeira vez para o estado do Pará, e *Polyphlebium diaphanum* (Kunth) Ebihara & Dubuisson constituiu um novo registro para a Região Norte (Amazônia brasileira). As famílias mais representativas foram Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) e Pteridaceae (6 spp.), e os gêneros foram *Trichomanes* (7 spp.) e *Elaphoglossum* (6 spp.). A maioria das espécies apresentou hábito herbáceo (52 spp.), habitat epifítico (30 spp.) e terrestre (23 spp.), ocorreu exclusivamente nos sub-bosques (35 spp.) e apresentou distribuição americana (34 spp.). Estes resultados demonstraram a importância do Parque Ecológico do Gunma para a preservação da flora local e regional de plantas vasculares sem sementes.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, florística, plantas vasculares sem sementes.

Abstract

The Gunma Ecological Park – PEG (Santa Bárbara do Pará, Pará state, Brazil) is one of the few preserved forest remnants in the metropolitan region of Belém. The PEG has a rich phanerogamic flora with rare species, but nothing is known about its seedless vascular-plant flora. Our aim is to present a floristic survey of ferns and lycophytes from Gunma Ecological Park. The 56 recorded species belong to 28 genera and 15 families. This is the first record for *Lellingeria suspensa* (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran in Pará state and also for *Polyphlebium diaphanum* (Kunth) Ebihara & Dubuisson in the Brazilian Amazon. The richest families were Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) and Pteridaceae (6 spp.). The genera with highest number of species were *Trichomanes* (7 spp.) and *Elaphoglossum* (6 spp.). The majority of the species were herbaceous (52 spp.), with epiphytic (30 spp.) and terrestrial (23 spp.) habitat, occurred exclusively in the understory (35 spp.) and presented American distribution (34 spp.). This result demonstrates the importance of Gunma Ecological Park for local/regional seedless vascular-plant flora preservation.

Key words: Brazilian Amazon, floristic, seedless vascular plants.

Introdução

Estima-se que existam cerca de 13.600 espécies de samambaias e licófitas no mundo, das quais 3.500 ocorrem na América do Sul (Moran 2008). No Brasil, devem ocorrer aproximadamente 1.150 espécies (Windisch 1996a), com cerca de 550 delas podendo ser registradas na Amazônia brasileira (Prado & Moran 2009).

As samambaias e licófitas distribuem-se dos trópicos até próximo aos círculos polares, ocorrendo

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Abaetetuba, R. Rio Grande do Sul 3322, 68440-000, Abaetetuba, PA, Brasil. jeferson.m.costa@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, Lab. Biologia Vegetal, Al. Leandro Ribeiro s/n, 68370-000, Bragança, PA, Brasil. pietrobomsilva@yahoo.com

desde o nível do mar até quase o limite da vegetação altimotana. Apresentam uma grande variedade de formas de vida que incluem plantas terrestres, epífitas, rupícolas, aquáticas, hemiepífitas e trepadeiras, variando desde minúsculas herbáceas até formas arborescentes com 20 m de altura (Windisch 1992). Entretanto, apesar de ocorrerem em vários ecossistemas, com diferentes formas de vida, o que pressupõe uma ampla variedade de adaptações, a maior parte das espécies (cerca de 3/4) é encontrada apenas nos trópicos e, destas, cerca de 1/3 cresce como epífitas (Zuquim *et al.* 2008).

O conhecimento sobre a flora de plantas vasculares sem sementes do estado do Pará obteve grandes avanços nos últimos sete anos. Várias espécies nunca antes referidas para o estado foram coletadas e citadas em trabalhos recentemente publicados, como os realizados na Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (Rodrigues *et al.* 2004), no Parque Ambiental de Belém (Costa *et al.* 2006) e na Ilha de Mosqueiro (Costa & Pietrobom 2007), áreas que incluem florestas de terra firme (o tipo predominante), várzea e igapó. Alguns inventários, no entanto, restringiram-se a apenas um tipo de ecossistema, como no Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia, constituído por floresta de terra firme (Maciel *et al.* 2007), na Ilha do Combu, representada unicamente por floresta de várzea (Ferreira *et al.* 2009) e nas restingas das Ilhas de Algodoal e Maiandeua (Costa 2009). Com exceção deste último, realizado no município de Maracanã, os demais estudos foram desenvolvidos em áreas florestais de Belém, que estão sob grande pressão antrópica (Leão *et al.* 2008). Mesmo assim, estes fragmentos florestais apresentaram mais de 15 novas ocorrências para o estado, incluindo novos registros para a Região Norte e para o Brasil, o que mostra a importância das florestas urbanas para a conservação da biodiversidade local e regional.

A região metropolitana de Belém abrange além da capital paraense os municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara do Pará. Embora componham uma das áreas mais afetadas pela presença humana na Amazônia, estes ainda apresentam remanescentes florestais preservados, com poucos registros de samambaias e licófitas. Uma dessas áreas compreende o Parque Ecológico do Gunma (PEG), localizado no município de Santa Bárbara do Pará, e cuja flora fanerogâmica é bem conhecida, sendo constituída por espécies de alto valor conservacionista, paisagístico, biológico e econômico. Neste Parque, foram registradas espécies arbóreas consideradas raras, como *Vouacapoua americana* Aubl. (acapu), *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (maçaranduba), *Tabebuia impetiginosa* (Mart. *ex* DC.) Standl. (ipê-roxo), entre outras (Almeida *et al.* 2003; Videira 2007). No entanto, os inventários botânicos pretéritos realizados no PEG não abrangeram a sua flora de plantas vasculares sem sementes.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi inventariar as espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma (Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil), além de caracterizar hábito, habitat, ambiente de ocorrência e padrão de distribuição geográfica das espécies.

Material e Métodos

O Parque Ecológico do Gunma (PEG) está localizado no município de Santa Bárbara do Pará, região metropolitana de Belém (RM-Belém), nordeste do estado do Pará (Fig. 1a-c). Possui cerca de 540 ha (01°13'00,86"S-48°17'41,18"W), com acesso no km 18 da Rodovia PA-391, sentido Belém–Ilha de Mosqueiro, sendo gerenciado pela Associação Gunma Kenjin-Kai do norte do Brasil (Almeida *et al.* 2003).

No PEG a vegetação predominante é floresta ombrófila densa de terra firme, além de florestas secundárias (capoeiras), igapós e várzeas (Almeida *et al.* 2003). O parque faz parte da Planície Amazônica, com pouca declividade mesmo próximo aos cursos d'água, e apresentando os solos latossolos amarelos álicos, concrecionário laterítico álico e gley pouco húmido (RADAMBRASIL 1974).

Quanto à hidrologia, o PEG apresenta ao sul o igarapé Tracuateua e ao nordeste o igarapé Tauriê (Fig. 1c), os quais formam os ambientes de várzea e de igapó ocorrentes na área (Almeida *et al.* 2003). A região apresenta clima do tipo Af_i – tropical úmido (classificação de Köeppen), temperatura média anual em torno de 26°C, com mínima de 22°C e máxima de 31°C, e precipitação pluviométrica anual variando de 2500 a 3000 mm, com umidade relativa do ar atingindo cerca de 85% (SUDAM 1984).

As coletas foram realizadas nos meses de abril, maio e agosto de 2005, maio de 2006 e em julho de 2008, sendo uma por mês, totalizando cinco expedições ao parque. Durante a etapa de campo, foram percorridos os diversos ambientes contidos nas formações vegetacionais do PEG, objetivando a coleta das espécies e o registro de seus hábitos, habitats e ambientes de ocorrência. As amostras foram coletadas e herborizadas seguindo a metodologia especificada por Windisch (1992).

Figura 1 – a. localização da região metropolitana de Belém (seta) em relação ao estado do Pará, Região Norte do Brasil; b. localização do Parque Ecológico do Gunma (seta) em relação ao Município de Santa Bárbara do Pará, região metropolitana de Belém; c. delimitação do Parque Ecológico do Gunma (▪▪▪▪).

Figure 1 – a. localization of the metropolitan area of Belém (arrow) in state of Pará, northern Brazil; b. localization of the Parque Ecológico do Gunma (arrow) in municipality of Santa Bárbara do Pará, metropolitan area of Belém; c. limits of the Parque Ecológico do Gunma (▪▪▪▪).

A identificação dos exemplares coletados foi realizada com base em chaves de identificação e textos especializados, como Alston *et al.* (1981), Barrington (1978), Boer (1962), Kramer (1957), Labiak & Prado (2003, 2005), Mickel & Smith (2004), Moran (2000), Moran & Riba (1995), Prado (2005), Prado & Labiak (2005), Prado & Moran (2008), Smith (1986, 1995), Sylvestre (2001), Tryon & Stolze (1989a-b, 1991, 1994) e Windisch (1978, 1996b). Os nomes dos autores das espécies foram padronizados de acordo com Pichi-Sermolli (1996). O material testemunho foi incorporado ao acervo do herbário MG e, sempre que possível, com duplicatas enviadas para os herbários MBM, PACA, RB, SP e UB (Holmgren *et al.* 1990).

As licófitas foram circunscritas de acordo com Kramer & Green (1990) e, para as monilófitas (referidas aqui como samambaias), seguiu-se a circunscrição de famílias proposta por Smith *et al.* (2006), exceto para Cyatheaceae onde seguiu-se Lellinger (1987), e Hymenophyllaceae, para a qual foi adotada a classificação proposta por Ebihara *et al.* (2006). Os táxons compreendidos em cada um desses grupos são citados a partir de família e organizados em ordem alfabética.

As espécies foram classificadas quanto ao hábito em herbáceas, arborescentes e trepadeiras. Em relação aos habitats, foram consideradas como terrestres, epífitas ou hemiepífitas. Os ambientes de ocorrência reconhecidos na área foram sub-bosque, margem da mata e clareira.

A análise da distribuição geográfica das espécies segue a classificação proposta por Parris (2001) e Moran & Smith (2001), com modificações de Schwartsburd & Labiak (2007), segundo os quais as espécies podem ser classificadas em: circum-antárticas (espécies presentes na América, África, Ásia e/ou Oceania), atlânticas (América, África e eventualmente ilhas do Oceano Atlântico), pacíficas (América, Ásia e/ou Oceania), americanas (Américas do Sul, Central e eventualmente do Norte) e sul-americanas (apenas nos países da América do Sul). A distribuição geográfica das espécies nos países do continente americano, bem como sua ocorrência em outros continentes, foi feita com base em Moran & Riba (1995), Berry *et al.* (1995), Mickel & Smith (2004) e nas demais obras utilizadas na identificação das espécies.

Resultados e Discussão

No Parque Ecológico do Gunma (PEG) foram registradas 56 espécies, sendo três espécies de licófitas, distribuídas em dois gêneros e duas famílias, e 53 espécies de samambaias, pertencentes a 26

Tabela 1 – Lista das espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma (PEG), município de Santa Bárbara, estado do Pará, Brasil. Ambientes de ocorrência: MM - Margem da mata; SB - Sub-bosque; CL - Clareira. (+) Espécies com primeira indicação em Unidade de Conservação na região metropolitana de Belém. Material selecionado depositado em MG.

Table 1 – List of ferns and lycophytes species of the Parque Ecológico do Gunma (PEG), municipality of Santa Bárbara do Pará, state of Pará, Brazil. Environments types: MM – Forest border; SB – Understory; CL - Clearing. (+) Species reported for the first time in a conservation unit area within the metropolitan area of Belém. Voucher deposited at MG.

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
LICÓFITAS				
LYCOPODIACEAE				
Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	Terrestre	MM	Circum-Antártica	Pietrobom 5984
SELAGINELLACEAE				
Selaginella conduplicata Spring	Terrestre	SB/MM	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6080
Selaginella producta Baker +	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7708
SAMAMBAIAS				
ASPLENIACEAE				
Asplenium juglandifolium Lam. +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5965
Asplenium serratum L.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5991
BLECHNACEAE				
Blechnum serrulatum Rich.	Terrestre	MM	Pacífica	Pietrobom & Sanjuan 6075
Salpichlaena hookeriana (Kuntze) Alston +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6083
CYATHEACEAE				
Cyathea cyatheoides (Desv.) K.U. Kramer	Terrestre	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 7721
Cyathea microdonta (Desv.) Domin	Terrestre	SB/MM	Americana	Pietrobom *et al.* 7726
Cyathea surinamensis (Miq.) Domin	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7728
DRYOPTERIDACEAE				
Cyclodium heterodon (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm.	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom 5958
Cyclodium meniscioides (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6064
Elaphoglossum discolor (Kuhn) C. Chr.	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 7724

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
Elaphoglossum flaccidum (Fée) T. Moore +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7727
Elaphoglossum laminarioides (Bory ex Fée) T. Moore +	Epífita	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom 5979
Elaphoglossum luridum (Fée) Christ	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5977
Elaphoglossum obovatum Mickel +	Epífita	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 7733
Elaphoglossum styriacum Mickel +	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom 8258
HYMENOPHYLLACEAE				
Hymenophyllum abruptum Hook.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 5896
Hymenophyllum hirsutum (L.) Sw. +	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6094
Hymenophyllum polyanthos (Sw.) Sw.	Epífita	SB/CL	Circum-Antártica	Pietrobom & Sanjuan 6097
Didymoglossum angustifrons Fée	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5950
Didymoglossum kapplerianum (J.W. Sturm) Ebihara & Dubuisson	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5988
Didymoglossum pinnatinervium (Jenman) Pic. Serm.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5989
Didymoglossum punctatum (Poir.) Desv.	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5960
Polyphlebium diaphanum (Kunth) Ebihara & Dubuisson	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 6268
Trichomanes accedens C. Presl +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 6263
Trichomanes ankersii C. Parker ex Hook. & Grev.	Hemiepífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6076
Trichomanes arbuscula Desv.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6090
Trichomanes hostmannianum (Klotzsch) Kunze +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6061
Trichomanes pedicellatum Desv.	Hemiepífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7719
Trichomanes pinnatum Hedw.	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7725
Trichomanes trollii Bergdolt +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 6259
LINDSAEACEAE				
Lindsaea lancea var. *falcata* (Dryand.) Rosenst.	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7717
Lindsaea lancea (L.) Bedd. var . *lancea*	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7712
LOMARIOPSIDACEAE				
Lomariopsis prieuriana Fée	Hemiepífita	SB/CL	Americana	Pietrobom *et al.* 6255
Nephrolepis hirsutula (G. Forst.) C. Presl	Epífita	MM	Pacífica	Pietrobom 5954

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
MARATTIACEAE				
Danaea simplicifolia Rudge	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom 5971
METAXYACEAE				
Metaxya rostrata (Kunth) C. Presl	Terrestre	SB/CL	Americana	Pietrobom 5994
OLEANDRACEAE				
Oleandra articulata (Sw.) C. Presl +	Epífita	CL	Americana	Pietrobom 5975
POLYPODIACEAE				
Campyloneurum phyllitidis (L.) C. Presl	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5966
Cochlidium serrulatum (Sw.) L.E. Bishop	Epífita	SB/CL	Atlântica	Pietrobom & Sanjuan 6093
Lellingeria suspensa (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Epífita	MM	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6095
Microgramma lycopodioides (L.) Copel.	Epífita	SB/MM	Americana	Pietrobom *et al*. 7734
Microgramma reptans (Cav.) A.R. Sm.	Epífita	SB/MM	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6077
Microgramma thurnii (Baker) R.M. Tryon	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al*. 6252
Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	Epífita	MM	Americana	Pietrobom 8259
PTERIDACEAE				
Adiantum glaucescens Klotzsch	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom 5969
Adiantum paraense Hieron. +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al*. 6257
Adiantum tomentosum Klotzsch +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6084
Anetium citrifolium (L.) Splitg.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6096
Hecistopteris pumila (Spreng.) J. Sm.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6092
Polytaenium guayanense (Hieron.) Alston	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al*. 6251
TECTARIACEAE				
Triplophyllum angustifolium Holttum +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6082
Triplophyllum dicksonioides (Fée) Holttum +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al*. 6253
Triplophyllum funestum (Kunze) Holttum	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom 5981
Triplophyllum hirsutum (Holttum) J. Prado & R.C. Moran +	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6072

Tabela 2 – Lista de inventários de samambaias e licófitas realizados no estado do Pará. Nº Esp. - número de espécies; habitat: T – Terrestre, E – Epífita, H - Hemiepífita, R – Rupícola, A - Aquática flutuante.

Table 2 – List of ferns and lycophytes inventories conducted in state of Pará. Nº Esp. – number of species; habitat: T – Terrestrial, E – Epiphytic, H – Hemiepiphytic, R – Lithophyte, A – Floating aquatic.

Área inventariada	Município	Tamanho	Nº Esp.	Habitat					Referência
				T	E	H	R	A	
Parque Ecológico do Gunma	Santa Bárbara do Pará	540 ha	56	23	30	3	-	-	Neste estudo
Ilha de Mosqueiro	Belém	22.000 ha	70	39	33	4	-	-	Costa & Pietrobom 2007
Restingas da APA Algodoal-Maiandeua	Maracanã	2.378 ha	10	5	2	-	-	3	Costa 2009
Ilha do Combu	Belém	1.500 ha	26	10	15	2	-	-	Ferreira *et al.* 2009
Parque Ambiental de Belém	Belém	1.340 ha	49	27	20	4	2	1	Costa *et al.* 2006
Bosque Rodrigues Alves	Belém	15 ha	39	17	21	-	4	1	Maciel *et al.* 2007
Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá	Belém	12 ha	39	20	16	3	-	-	Rodrigues *et al.* 2004

gêneros e 13 famílias (Tab. 1). Trata-se da segunda área com maior riqueza de espécies na região metropolitana de Belém, sendo neste aspecto inferior apenas à Ilha de Mosqueiro (Tab. 2), área distrital do município de Belém, onde foram registradas 70 espécies (Costa & Pietrobom 2007). Ainda assim, a riqueza de espécies do Parque pode ser considerada significativa, uma vez que Mosqueiro possui uma maior variabilidade de ambientes e área 40 vezes maior que a do PEG (Tab. 2).

O número de espécies registradas no parque foi maior do que em outras quatro áreas inventariadas em Belém (Tab. 2): a Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (Rodrigues *et al.* 2004) e o Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia (Maciel *et al.* 2007), nas quais a menor quantidade de espécies se deve provavelmente ao tamanho reduzido de suas respectivas áreas, que são pelo menos 35 vezes menores que a do PEG; o Parque Ambiental de Belém (Costa *et al.* 2006), onde a menor riqueza de espécies deve estar associada ao seu maior grau de alteração antrópica, visto que o PEG, por estar mais distante do centro urbano, vem sofrendo menos com a pressão humana e possui uma vegetação mais conservada; e a Ilha do Combu (Ferreira *et al.* 2009), cuja pequena representatividade de espécies se atribui ao ambiente de várzea, que constitui a totalidade de seu território, enquanto no PEG ocorre uma maior variedade de tipos vegetacionais. A riqueza específica do parque foi maior também que a registrada nas restingas da APA Algodoal-Maiandeua, município de Maracanã/PA (Costa 2009) (tab. 2). Esta constatação pode estar relacionada ao fato de, em geral, samambaias e licófitas serem pouco tolerante à potenciais condições de déficit hídrico (Holttum 1967), assim, ambientes florestais, como é o caso do PEG, apresentam uma maior riqueza de espécies do que as formações não-florestais, como as restingas.

São citados dois novos registros, *Lellingeria suspensa* para o estado do Pará e *Polyphlebium diaphanum* para a Região Norte (Amazônia brasileira). Era esperado que estas espécies ocorressem no Pará, pois *Lellingeria suspensa* está amplamente distribuída nos países ao Norte da América do Sul e no Brasil, ocorre no Amapá, Bahia, Espírito Santo e São Paulo (Labiak & Prado 2005). *Polyphlebium diaphanum* também ocorre nos países amazônicos (Smith 1995; Pacheco 1995) e no Brasil era citada para as Regiões Sudeste e Sul, em Minas Gerais (Figueiredo & Salino 2005), São Paulo (Salino 1996) e Paraná (Schwartsburd & Labiak 2007).

A flora fanerogâmica do PEG apresentou espécies consideradas raras por não apresentarem mais populações naturais em outras áreas da RM-Belém (Almeida *et al.* 2003). O mesmo foi observado em relação a algumas espécies de samambaias, como *Hymenophyllum abruptum* que possui somente um registro de ocorrência no Pará referido há mais de 30 anos por Tryon & Conant (1975).

Outro aspecto que demonstra a importância do parque para a conservação da flora de samambaias e licófitas da região é o fato de que, do total de espécies registradas, 17 espécies ainda não tinham sido coletadas em áreas protegidas da RM-Belém (Tab. 1).

Entre estas espécies estão *Elaphoglossum obovatum*, *E. styriacum*, *Trichomanes trollii*, *Salpichlaena hookeriana* e *Triplophyllum angustifolium*, citadas há pouco tempo como novos registros para o estado do Pará (Costa & Pietrobom 2007).

As famílias mais representativas foram Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) e Pteridaceae (6 spp.), em conformidade com os dados obtidos nas demais áreas inventariadas de Belém (Rodrigues *et al.* 2004; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007). Em trabalhos florísticos realizados no estado do Amazonas estas famílias também são as mais ricas, como na Reserva Ducke (Hopkins 2005) e na Reserva Biológica de Uatumã (Zuquim *et al.* 2008), ambas em Manaus, e nas florestas inundáveis do alto Rio Negro, em Santa Isabel do Rio Negro (Freitas & Prado 2005).

No PEG, Hymenophyllaceae apresentou a maior riqueza específica já registrada em relação aos outros inventários locais feitos na Amazônia brasileira (Edwards 1998; Rodrigues *et al.* 2004; Freitas & Prado 2005; Hopkins 2005; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007; Zuquim *et al.* 2008; Ferreira *et al.* 2009; Costa 2009), sendo que das 18 espécies desta família registradas em Belém somente três não foram coletadas no Parque, *Vandenboschia repens* Schott ex J.W. Sturm, *Trichomanes vittaria* DC. *ex* Poir. (Rodrigues *et al.* 2004) e *Didymoglossum krausii* (Hook. & Grev.) C. Presl (Maciel *et al.* 2007; Ferreira *et al.* 2009). O gênero mais representativo foi *Trichomanes* L. com sete espécies (Tab. 1). A elevada riqueza específica de Dryopteridaceae está relacionada à elevada quantidade de espécies de *Elaphoglossum* Schott. *ex* J. Sm. (6 spp.), o segundo gênero mais representativo (Tab. 1), sendo composto pelas mesmas espécies referidas para a Ilha de Mosqueiro (Costa & Pietrobom 2007).

Na área inventariada, foram coletadas três espécies arborescentes, *Cyathea cyatheoides*, *C. microdonta* e *C. surinamensis*. Assim, das quatro espécies registradas com esse hábito nos remanescentes florestais de Belém, somente *C. pungens* (Willd.) Domin (Costa & Pietrobom 2007) não ocorre no PEG. Apenas uma espécie trepadeira foi coletada no Parque, *Salpichlaena hookeriana*, a qual, segundo Costa & Pietrobom (2007), apresenta pouca tolerância a alterações ambientais.

Quanto ao habitat das espécies coletadas no PEG, 30 são epífitas, 23 são terrestres e três são hemiepífitas (Tab. 1). O predomínio de espécies epífitas em relação às terrestres (Tab. 2) foi constatado também em florestas de igapó (Rodrigues *et al.* 2004; Freitas & Prado 2005), várzea (Ferreira *et al.* 2009) e em algumas áreas de terra firme (Maciel *et al.* 2007). Em áreas mais extensas nas quais a floresta de terra firme é o tipo predominante de vegetação, enquanto igapós e várzeas ocupam áreas menores, foram as espécies terrestres que estiveram em maior número (Costa *et al.* 2006; Costa & Pietrobom 2007), tabela 2. A elevada riqueza de espécies epífitas registrada no Parque está relacionada às famílias mais representativas, uma vez que Polypodiaceae, representada exclusivamente por samambaias epífitas, e Hymenophyllaceae, Dryopteridaceae e Pteridaceae, com pelo menos metade de suas espécies crescendo em habitat epifítico, apresentaram mais de 80% das espécies epífitas registradas no PEG. Contudo, a representatividade de samambaias nesse tipo de habitat deve ainda estar subestimada, pois até o momento não foi usada uma metodologia direcionada à amostragem de epífitas ocorrentes em dossel.

As espécies ocorrentes na área encontravam-se associadas à floresta e distribuídas ao longo de três ambientes reconhecidos como clareiras, margem das matas e sub-bosque. Foi no sub-bosque que se registrou o maior número de espécies (50 spp.), das quais 35 ocorreram exclusivamente nesse ambiente, enquanto nas clareiras e margens das matas não ocorreram mais que cinco espécies exclusivas (Tab. 1). A preferência destas plantas pelo interior das matas (sub-bosques) em detrimento a outros ambientes associados ou não às formações florestais foi constatada por todos os demais estudos feitos na região metropolitana de Belém (Rodrigues *et al.* 2004; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007).

A maioria das espécies registradas no parque apresenta distribuição americana (34 spp.), representando o dobro de espécies sul-americanas (17 spp.). Entretanto, entre as espécies consideradas americanas, algumas têm uma distribuição restrita à América do Sul e Trinidad: *Cyathea surinamensis*, *Elaphoglossum flaccidum* (que ocorre também em Tobago), *Didymoglossum pinnatinervium*, *Trichomanes accedens*, *T. arbuscula*, *T. pedicellatum* e *Danaea simplicifolia*. Poucas espécies ocorrem em outros continentes, sendo duas circum-antárticas (*Lycopodiella cernua* e *Hymenophyllum polyanthos*), duas pacíficas (*Blechnum serrulatum* e *Nephrolepis hirsutula*) e uma atlântica (*Cochlidium serrulatum*).

Com os resultados obtidos, pode-se afirmar que o Parque Ecológico do Gunma, mesmo localizado numa área de grande pressão antrópica, constitui uma área floristicamente importante, não só em relação à já conhecida flora fanerogâmica, mas agora

também no que tange à flora de plantas vasculares sem sementes da região metropolitana de Belém e do estado do Pará. Essa importância é evidenciada pela grande riqueza de espécies, entre as quais algumas são raras, como *Hymenophyllum abruptum*, registrada pela última vez no Pará e talvez no Brasil, há mais de 30 anos. Pode ser mencionada também a ocorrência de dois novos registros, um para o estado (*Lellingeria suspensa*) e um para a Região Norte – Amazônia brasileira (*Polyphlebium diaphanum*), bem como a ocorrência de 23 espécies ainda não coletadas em áreas protegidas da Grande Belém.

Agradecimentos

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) por fornecer suas instalações e infra-estrutura; à Associação Gunma Kenjin-Kai do Norte do Brasil por autorizar e apoiar as coletas na área do Parque; à Bióloga Priscila Sanjuan de Medeiros o auxílio no trabalho de campo, motivo pelo qual também se deve agradecer aos alunos que cursaram a disciplina Taxonomia de Pteridófitas ofertada pelo curso de Mestrado em Botânica do MPEG; ao Biólogo Luiz Armando de Araújo Góes Neto a elaboração do Abstract; e aos revisores e editores as importantes sugestões para a melhoria deste artigo.

Referências

Almeida, S.S.; Amaral, D.D. & Silva, A.S.L. 2003. Projeto: Inventário florístico e análise fitossociológica dos ambientes do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara, PA. Relatório Técnico Final. Belém: MPEG-CBO/CTBrasil-MCT/JICA. 177p.

Alston, A.H.G.; Jermy, A.C. & Rankin, J.M. 1981. The genus *Selaginella* in tropical South America. Bulletin of the British Museum (Natural History). Botany 9: 233-330.

Barrington, D.S. 1978. A revision of the genus *Trichipteris*. Contributions of the Gray Herbarium of Harvard University 208: 3-93.

Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. 1995. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. *In*: Steyermark, J.S.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Missouri Botanical Garden, Timber Press. Pp. 1-706.

Boer, J.G.W. 1962. The new world species of *Thichomanes* sect. *Didymoglossum* and *Microgonium*. Acta Botanica Neerlandica 11: 277-330.

Costa, J.M. 2009. As Pteridófitas. *In*: Jardim, M.A.G. (org.). Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. MPEG/MCT/CNPq, Belém. Pp. 213-226.

Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2007. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2: 45-56.

Costa, J.M.; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2006. Levantamento florístico das pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). Revista de Biologia Neotropical 3: 4-12.

Ebihara, A.; Dubuisson, J-Y.; Iwatsuki, K.; Hennequin, S. & Ito, M. 2006. A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. Blumea 51: 221-280.

Edwards, P.J. 1998. The Pteridophytes of the Ilha de Maracá. *In*: Milliken, W. & Ratter, J.A. (eds.). Maracá: the biodiversity and environment of an Amazonian rainforest. John Wiley & Sons Ltd. Pp. 113-129.

Ferreira, L.S.L.; Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2009. As pteridófitas. *In*: Jardim, M.A.G. (org.). Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. MPEG/MCT/CNPq, Belém. Pp. 13-40.

Figueiredo, J.B. & Salino, A. 2005. Pteridófitas de quatro reservas particulares do patrimônio natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6: 83-94.

Freitas, C.A.A. & Prado, J. 2005. Lista anotada das pteridófitas de florestas inundáveis do alto Rio Negro, município de Santa Isabel do Rio Negro, AM, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 399-403.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Banett, L.G. 1990. *Index Herbariorum*. Part 1: The herbaria of the world. 8ed. Memoirs of the New York Botanical Garden, New York. 452p.

Holttum, R.E. 1967. The ecology of tropical pteridophytes. *In*: Verdoorn, F. (ed.). Manual of Pteridology. Asher, A. & Co., Amsterdam. Pp. 420-450.

Hopkins, M.J.G. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Rodriguésia 56: 9-25.

Kramer, K.U. 1957. A revision of the genus *Lindsaea* in the New World. Acta Botanica Neerlandica 6: 97-290.

Kramer, K.U. & Green, P.S. (eds.). 1990. Pteridophytes and gymnosperms. Vol. 1. *In*: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 1-404.

Labiak, P.H. & Prado, J. 2003. Grammitidaceae (Pteridophyta) no Brasil com ênfase nos gêneros *Ceradenia*, *Cochlidium* e *Grammitis*. Hoehnea 30: 243-283.

Labiak, P.H. & Prado, J. 2005. As espécies de *Lellingeria* A.R. Sm. & R.C. Moran (Grammitidaceae – Pteridophyta) do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28: 1-22.

Leão, N.; Alencar, C. & Veríssimo, A. 2008. Belém Sustentável 2007. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, Belém. 140p.

Lellinger, D.B. 1987. The disposition of *Trichopteris* (Cyatheaceae). American Fern Journal 77: 90-94.

Maciel, S; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2007. Licófitas e monilófitas do Bosque Rodrigues Alves

Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais 2: 69-83.

Mickel, J.T. & Smith, A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 88: 1-1070.

Moran, R.C. 2000. Monograph of the Neotropical species of *Lomariopsis* (Lomariopsidaceae). Brittonia 52: 55-111.

Moran, R.C. 2008. Diversity, biogeography, and floristics. *In*: Ranker, T.A. & Haufler, C.H. (eds.). Biology and evolution of ferns and lycophytes. Cambridge University Press, New York. Pp. 367-394.

Moran, R.C. & Riba, R. 1995. Psilotaceae a Salviniaceae. *In*: Davidse, G.; Sousa, M. & Knapp, S. (ed.). *Flora mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Vol. 1. Pp. 1-470.

Moran, R.C. & Smith, A.R. 2001. Phytogeographic relationships between neotropical and African-Madagascar pteridophytes. Brittonia 53: 304-351.

Pacheco, L. 1995. Hymenophyllaceae. *In*: Moran, R.C. & Riba, R. (ed.). Psilotaceae a Salviniaceae. *In*: Davidse, G.; Sousa, M. & Knapp, S. (ed.). Flora mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Vol. 1. Pp. 62-83.

Parris, B.S. 2001. Circum-Antarctic continental distribution patterns in pteridophyte species. Brittonia 53: 270-283.

Pichi-Sermolli, R.E.G. 1996. Authors of scientifc names in Pteridophyta. Royal Botanical Garden, Kew. 78p.

Prado, J. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. Rodriguésia 56: 59-66.

Prado, J. & Labiak, P. H. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Vittariaceae. Rodriguésia 56: 108-113.

Prado, J. & Moran, R.C. 2008. Revision of the neotropical species of *Triplophyllum* (Tectariaceae). Brittonia 60: 103-130.

Prado, J. & Moran, R.C. 2009. Checklist of the ferns and lycophytes of Acre State, Brazil. Fern Gazette 18: 230-263.

RADAMBRASIL. 1974. Folha AS. 22 – Belém: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 5. DNPM, Rio de Janeiro.

Rodrigues, S.T.; Almeida, S.S.; Andrade, L.H.C.; Barros, I.C.L. & Berg, M.E. van den. 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. Acta Amazonica 34: 35-42.

Salino, A. 1996. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cuscuzeiro, Analândia, SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 19: 173-178.

Schwartsburd, P.B. & Labiak, P.H. 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Hoehnea 34: 159-209.

Smith, A.R. 1986. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. American Fern Journal 76: 56-98.

Smith, A.R. 1995. Hymenophyllaceae. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Pteridophytes, spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. *In*: Steyermark, J.S.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Missouri Botanical Garden, Timber Press. Pp. 159-185.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

SUDAM. 1984. Atlas de climatologia da Amazônia brasileira. Publicação 39. Belém. 125p.

Sylvestre, L.S. 2001. Revisão taxonômica das espécies de Aspleniaceae A.B. Frank ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 571p.

Tryon, R.M. & Conant, A.S. 1975. The ferns of Brazilian Amazonica. Acta Amazonica 5: 23-34.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1989a. Pteridophyta of Peru. Part. I. 1. Ophioglossaceae - 12. Cyatheaceae. Fieldiana Botany, new series 20: 1-145.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1989b. Pteridophyta of Peru. Part. II. 13. Pteridaceae - 15. Dennstaedtiaceae. Fieldiana Botany, new series 22: 1-128.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1991. Pteridophyta of Peru. Part. IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany, new series 27: 1-176.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1994. Pteridophyta of Peru. Part. VI. 22. Marsileaceae - 28. Isoetaceae. Fieldiana Botany, new series 34: 1-123.

Windisch, P.G. 1978. *Sphaeropteris* (Cyatheaceae). The systematics of the group of *Sphaeropteris hirsuta*. Memoirs of the New York Botanical Garden 29: 2-22.

Windisch, P.G. 1992. Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo: guia para excursões. 2ed. UNESP, São José do Rio Preto. 110p.

Windisch, P.G. 1996a. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. *In*: Bicudo, C.E.M. & Menezes, N.A. Biodiversity in Brazil: a first approach. CNPq, São Paulo. Pp. 109-117.

Windisch, P.G. 1996b. Pteridófitas do estado de Mato Grosso: Hymenophyllaceae. Bradea 6: 400-423.

Videira, M.L. 2007. A biodiversidade do Parque Ecológico do Gunma. *In*: Silva, L.G.S & Silva, M.G.S. Caderno de Pesquisa e Educação Ambiental. MCT/MPEG, Belém. Pp. 9-16.

Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Tuomisto, H. 2008. Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã, Amazônia Central. Design Ed., Manaus. 316p.

Artigo recebido em 29/05/2009. Aceito para publicação em 24/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 233-241. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Additions to the genus *Lessingianthus* (Asteraceae, Vernonieae) from South America

Adições ao gênero Lessingianthus *(Asteraceae, Vernonieae) da América do Sul*

Massimiliano Dematteis[1] & María Betiana Angulo[1]

Abstract

Two new species of *Lessingianthus* (Asteraceae: Vernonieae) are described and illustrated. One of these, *L. foliosus* Dematt., bears a resemblance to *L. vepretorum*, but can be separated from it by its linear leaves, that are lanate on the abaxial surface, and by its shorter internodes. The other new species, *L. lapinhensis* Dematt., can be easily separated from *L. brevifolius* and other taxa of the genus by the combination of stems 8-18 cm tall, glabrous linear leaves and campanulate involucres. Thirteen other taxa previously described as *Vernonia* are transferred to the genus *Lessingianthus* and two lectotypes are designated here.
Key words: Compositae, new combinations, new species, *Vernonia*.

Resumo

Duas novas espécies de *Lessingianthus* (Asteraceae: Vernonieae) são descritas e ilustradas. Uma dessas espécies, *L. foliosus* Dematt., apresenta semelhança com *L. vepretorum*, mas diferencia-se dela pelas folhas lineares, lanosas na face abaxial e pelos entrenós mais curtos. A outra espécie, *L. lapinhensis* Dematt., pode ser distinguida facilmente de *L. brevifolius* e outros táxons do gênero pela combinação de caule 8–18 cm compr., folhas lineares, glabras e invólucro campanulado. Outros treze táxons descritos como *Vernonia* são transferidos para o gênero *Lessingianthus* e dois lectótipos são aqui designados.
Palavras-chave: Compositae, novas combinações, novas espécies, *Vernonia*.

Introduction

The genus *Lessingianthus* H. Rob. (Robinson 1988) was initially established to recognize the species originally arranged under *Vernonia* Schreb. sect. *Lepidaploa* (Cass.) DC. series *Macrocephalae* Benth. & Hook. (Bentham & Hooker 1873). It is widely distributed in South America, including Venezuela, Colombia, Peru, Brazil, Bolivia, Paraguay, Argentina and Uruguay (Robinson 2007). Almost all the species are perennial herbs, with medium or large-sized capitula and seriate-cymose inflorescences (Robinson 1988). The genus comprises more than 120 species that mostly occur in *campo cerrado* and *campo rupestre* habitats (Bremer 1994).

This group can be distinguished from the remaining American members of the tribe by its eglandular anther appendages, lack of basal style node and quadrate raphids in the achene wall (Robinson 1999). The genus is distinguished also by the surface morphology of the pollen grains and the basic chromosome number. The pollen grains have been called type "B" by Keeley & Jones (1979) and they are tricolporate, echinolophate, with a discontinuous tectum, very long germinal furrows that converge at the poles and lacunae distributed in a regular pattern but lacking a polar lacuna (Dematteis & Pire 2008). The basic chromosome number of the genus is x=16, differing from the majority of the American Vernonieae with a base number of x=17 (Dematteis 2002).

Following the segregation of *Lessingianthus* (Robinson 1988), the only modification has been the transference of *Lessingianthus* subgen. *Oligocephalus* H. Rob. to the genus *Chrysolaena* H. Rob. (Dematteis 2007). Nevertheless, several species still included in *Vernonia* have not been examined and consequently their taxonomic

[1]Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes, Argentina. mdematteis@agr.unne.edu.ar

position remains uncertain. In this paper, two new species are described and thirteen taxa previously placed in *Vernonia* are transferred to *Lessingianthus*.

Materials and Methods

This study was based on morphological analysis of specimens deposited at BA, BCN, BM, BR, C, CTES, CESJ, ESA, F, FCQ, G, G-DC, HBR, ICN, K, L, LIL, LP, LPB, MBM, MNES, NY, P, PACA, R, S, SI, SP, SPF, UEC, US, USZ and W (Holmgren *et al*. 1990). The terminology applied for the description of the species in general follows Robinson (1988) and Dematteis (2007). The line drawings were realized under camera lucida with a Leica MZ6 stereo microscope using herborized specimens. The abbreviations used for authors' names are those recommended by Brummit & Powell (1992). Journal abbreviations are from Botanico Periodicum Huntianum (Lawrence *et al*. 1968) and book abbreviations are from the many volumes of Taxonomic Literature, edition 2 (Stafleu & Cowan 1976-1988).

Pollen samples were obtained by removing one or two florets from herbarium specimens of the species. The pollen grains were acetolysed according to the procedure suggested by Erdtman (1966). For light microscopy (LM) the pollen samples were mounted in glycerine-jelly on glass slides and then examined with a Zeiss Axioplan microscope. Permanent slides were deposited at the Palynological Laboratory of the Universidad Nacional del Nordeste (PAL-CTES). For scanning electron microscopy (SEM), acetolysed pollen grains were firstly washed in 96° alcohol and absolute alcohol, next sputtered with gold-palladium and then observed in a JEOL 5800 LV scanning electron microscope. The terminology applied for pollen grain description in general follows Keeley & Jones (1979).

Results

Lessingianthus foliosus Dematt., *sp. nov*. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Campos da Bocaína, 7.I.1876, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 8133* (holotype P 00372495; isotypes G, P 00372496, photo F 37338). Fig. 1, 3a

Vernonia paulensis Glaz., Bull. Soc. Bot. France 56, Mém. 3d: 370. 1909, *nom. nud.*

Lessingiantho vepretoro (Mart. ex DC.) H.Rob. *affinis sed foliis linearibus subtus lanatis et internodiis brevioribus. Suffrutex erectus 40–80 cm altus, caulibus rotundatis, dense foliatis. Folia linearia, 15–25 mm longa, coriacea, discoloria. Capitula 3-8, pedunculata, corymbosa. Corolla 8–9 mm longa, lobis lanceolatis 3.1–3.5 mm longis.*

Erect shrubs, 40–80 cm height, with xylopodia. Stems 1-3, simple, rounded, densely leafy at the inflorescence, scarred on the lower portion, internodes 1–4 mm long. Leaves alternate, ascending, sessile, coriaceous, discolorous; leaf blades linear, 15–25 mm long, 2–4 mm wide, entire, revolute at margins, apically acute, cuneate at base, glabrous above, lanate beneath, pinnatinervate, secondary veins prominent above. Inflorescence terminal, corymbose, 3–6 cm long, bearing 3-8 capitula; capitula discoid, solitary, pedunculate, peduncles densely lanate, 2–5(–8) mm long; inflorescence bracts leafy, longer than capitula. Involucres campanulate, 7–9 mm high, 6–8 mm diameter; phyllaries 4- or 5-seriate, imbricate, appressed, yellowish, inner phyllaries lanceolate to ovate-lanceolate, mucronate, lanate to villous, 4–6 mm long, 1.0–1.3 mm wide, outer ovate, acuminate, lanate toward apex, 1.5–3.5 mm long, 0.8–1.2 mm wide. Florets 18–22 per capitulum; corollas violet, glabrous, 8–9 mm long, 1.8–2 mm diameter, lobes lanceolate, 3.1–3.5 mm long; anthers basally calcarate, thecae 3.0–3.2 mm long, apical appendages ovate, 0.5–0.6 mm long; style 10–11 mm long, branches linear, 2.5–3 mm long. Cypselas obconical, ribbed, densely sericeous pubescent, 2–2.5 mm long; pappus biseriate, grayish, inner bristles 5.5–6 mm long, outer scales lanceolate, fimbriate, 0.6–0.8 mm long. Pollen grains spheroidal, tricolporate, echinolophate, 55.76–66.64 µm diameter, spines 2.1–4.0 µm long and lacunae 10.80–16.32 µm diameter (type "B").

This taxon was initially determined as a new species by Glaziou in herbarium specimens deposited at P, but it remained unknown until the author published (posthumously) the *Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae* (Glaziou 1909-1910). In this article, the author listed all the species of Asteraceae from central Brazil, including also *Vernonia paulensis*. This name was also included in the Supplement IV of Index Kewensis (Prain 1913), but the name was published without a validating description, according to the International Code of Nomenclature (McNeil *et al*. 2006). A detailed examination of the specimens collected by Glaziou showed that they constitute a hitherto undescribed species belonging to the genus *Lessingianthus*.

The new species bears a resemblance to *Lessingianthus vepretorum* (Mart. *ex* DC.) H. Rob., but can be separated by its 18–22 florets per capitulum (vs. 25–30 in *L. vepretorum*), peduncles 2–5 mm

Figure 1 – a-l. *Lessingianthus foliosus* Dematt. – a. plant; b. detail of the leaves; c. capitulum; d. corolla showing anthers and style; e. corolla lobe apex; f-h. outer phyllaries; i-j. middle phyllaries; k-l. inner phyllaries. (a-l *Glaziou 8133*).

long (vs. 5–15 mm), linear (vs. lanceolate to oblong-lanceolate) leaves, lanate (vs. incanous or grayish-white) on the abaxial surface and internodes 1–4 mm (vs. 20–50) long. The name refers to the leaves density of the new species.

Lessingianthus lapinhensis Dematt., *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Serra da Lapinha, maciço NW da Serra do Cipó, próximo da localidade da Lapinha, a ca. 50 km da rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, em solo arenoso-pedregoso, encharcado, 1300 m alt., 27.III.1991, fl. e fr., *J.R. Pirani, A.M. Giulietti, N.L. Menezes, M. Seguro, J.V. Coffani Nunes, F.A. Vitta & L. Parra-Lazzari 12129* (holotype SPF; isotype CTES). Fig. 2, 3b.

Haec species Lessingiantho brevifolio (Less.) H.Rob. *similis sed foliis glabratis, involucris angustioribus et corollis brevioribus differt. Herba erecta 8–18 cm alta, caulibus simplicibus rotundatis dense foliatis. Folia linearia, 8–16 mm longa, 5–8 mm lata, utrinque glabrata. Capitula solitaria, campanulata ad inflorescentiam cymosam 2-5-cephala disposita. Corolla 10–11 mm longa, lobis lanceolatis, 3.2–3.6 mm longis.*

Perennial herbs, 8–18 cm height, with small xylopodia. Stems 2 or 3, rounded, glabrous, 1–1.5 mm in diameter, densely leafy to inflorescence, scarred in lower portion, internodes 0.5–0.8 mm long. Leaves alternate, dense, ascending, coriaceous, aciculiform, 8–16 mm long, 0.5–1 mm wide; leaf blades narrowly linear, entire, margins revolute, apically acute, basally cuneate, glabrous, 1-veined. Capitula pedunculate, solitary at stem apex or in a lax corymb, bearing 2–5 capitula; involucre campanulate, notably shorter than capitula, 8–9 mm high, 11–13 mm diameter; phyllaries appressed, yellow-brownish, 5- or 6-seriate, inner linear-lanceolate, acute, glabrous or laxly lanate towards apex, 8–10 mm long, 1.5–1.7 mm wide, outer phyllaries triangular to oblong, acuminate, completely lanate, 3-5 mm long, 0.6–1 mm wide. Florets 20–25; corollas purple, glabrous, 10–11 mm long, 2.5–3 mm diameter, lobes linear-lanceolate, 3.2–3.6 mm long; anthers 4.2–4.5 mm long, basally caudate, apical appendage ovate, 0.4–0.5 mm long; styles 11–12 mm long, branches linear, pilose, 2.2–2.5 mm long. Cypselas densely sericeous-pubescent, 2–2.5 mm long; pappus biseriate, inner bristles setaceous, 9–10 mm long, outer scales linear, 1.5–1.8 mm long. Pollen grains tricolporate, echinolophate, 47–50 µm diameter (type "B").

The new species appears to be closely related to *Lessingianthus brevifolius* (Less.) H. Rob. by the shape and distribution of the leaves, but it differs mainly in having hemispherical involucres, leaves lanate on the abaxial surface, 40-50 florets per capitulum and corollas 14–15 mm long, amongst others features. It is only known from southwestern Minas Gerais in the Serra do Cipó. It grows on the *campo rupestre* habitats, which possesses rocky and sandy soils occupied by shrubby savannas and grasslands. In Brazil, this habitat is especially represented in the Serra do Espinhaço and associated ranges in Minas Gerais, the Chapada Diamantina in Bahia, and the Serra Geral in Goiás (Oliviera-Filho & Ratter 2002).

Lessingianthus constrictus (Matzenb. & Mafiol.) Dematt., *comb. nov. Vernonia constricta* Matzenb. & Mafiol., Napaea 10: 19. 1994. Type: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão da Canoa, 10.I.1982, fl. e fr., *N.I. Matzenbacher 823* (holotype ICN).

Additional specimens examined: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Ozono, XII.1953, fl., *J. Vidal IV-616* (R); Panambi, Granja L.I. Doth, 1.IV.1972, fl., *B. Irgang 9805* (CTES); Torres, BR-101, Campo Bonito, 10.II.1983, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 38510* (C, CTES, G); 4 km S del acceso a Torres, BR-101, 31.I.1994, fl., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 44722* (CTES, G); Estrada do Mar, em frente à Barraca do Gaúcho, 22.I.2005, fl., *V.C. Souza & V.F. Kinupp 30570* (ESA).

Among the species of the genus, it seems to be closely related to *L. glabratus* (Less.) H. Rob., from which it can be distinguished by the capitulum size and the phyllary shape. *Lessingianthus constrictus* possesses larger capitula and the phyllaries are notably caudate at the apex.

Lessingianthus correntinus (Cabrera & Cristób.) Dematt., *comb. nov. Vernonia correntina* Cabrera & Cristóbal, Hickenia 1(24): 129. 1978. Type: ARGENTINA. CORRIENTES: Dept. Curuzú Cuatiá, Ruta 14, 8 km N de Curuzú Cuatiá, 8.I.1977, fl. e fr., *A. Schinini & O. Ahumada 13895* (holotype CTES; isotypes CTES, LP, US).

This species is only known from the type locality in the southeast of Corrientes, Argentina. It appears to be related to *Lessingianthus macrocephalus* (Less.) H. Rob., from southern Brazil and Uruguay, that possesses seriate-cymose inflorescences (vs. corymbose) and scariose (vs. leafy) phyllaries.

Figure 2 – a-k. *Lessingianthus lapinhensis* Dematt. – a. plant; b. detail of the leaves; c. capitulum; d-e. outer phyllaries; f-g. middle phyllaries; h-i. inner phyllaries; j. corolla showing anthers and style; k. apex of the corolla lobe. (a-k *Pirani 12129*).

Lessingianthus hystricosus (Cabrera & Dematt.) Dematt., *comb. nov. Vernonia hystricosa* Cabrera & Dematt., Candollea 54: 103. 1999. Type: PARAGUAY. CORDILLERA: Tobaty, orillas del camino, 22.III.1975, fl. e fr., *A. Schinini 10908* (holotype CTES; isotypes F, G, SI).

Additional specimens examined: PARAGUAY. AMAMBAY: 34 km al sur de Bella Vista, 13.III.1996, fl., *A. Schinini, S. Ferrucci & A.M. Gonzalez 30446* (CTES, SI). CENTRAL: Asunción, II.1920, fl., *C. Spegazzini 10805* (LP); 13.III.1937, fl. e fr., *J. West 8511* (SI). PRESIDENTE HAYES: Estancia Salazar, 12.II.1993, fl. e fr., *L. Pérez 2886* (CTES, SI). SAN PEDRO: Colonia Primavera, 12.II.1956, fl. e fr., *A. Woolston 133a* (LP, SI).

This species resembles some specimens of *Lessingianthus glabratus*, that occasionally have oblanceolate leaves. However, the latter species has 35-40 florets per capitulum and mostly glabrous leaves, while *L. hystricosus* has 20-30 florets per capitulum, the leaf blades hirsute above and densely pubescent below. It is widely distributed in eastern Paraguay, growing on the *cerrado* and *campo* habitats.

Lessingianthus intermedius (DC.) Dematt., *comb. nov. Vernonia intermedia* DC., Prodr. 5: 27. 1836. *Cacalia intermedia* Kuntze, Revis. gen. pl. 2: 970. 1891. Type: BRAZIL. Rio Grande, *F. Sellow s.n.* (holotype P; isotype G-DC).

Additional specimens examined: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: ad fl. Caí, pr. Porto Alegre, 27.IV.1949, fl. e fr., *B. Rambo 41258* (PACA); Grande, 1833, fl. e fr., *C. Gaudichaud s.n.* (P); Porto Alegre, Montserrat, 1944, fl., *B. Rambo 28930* (PACA); Uruguaiana, estrada Plano Alto-João Arregue, apos o rio Epané, 3.XII.1994, fl., *J.R. Stehmann 1576* (UEC).

It is one member of the *Lessingianthus plantaginoides* (Less.) H. Rob. complex that can be distinguished by the corymbose inflorescence and largely pedunculate capitula. Its most closely related taxon is *L. plantaginoides*, which possesses seriate-cymose inflorescences and sessile capitula.

Lessingianthus kuntzei (Hieron.) Dematt., *comb. nov. Vernonia kuntzei* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 22(4-5): 678. 1897. *Cacalia kuntzei* Kuntze, Revis. gen. pl. 3: 138. 1898. *Vernonia asteriflora* Mart. *ex* DC. subsp. *kuntzei* (Hieron.) S. B. Jones, Brittonia 34(1): 110. 1982. Type: BOLIVIA. Sierra de Santa Cruz, 3000 m alt., V.1892, fl., *O. Kuntze s.n.* (Lectotype, designated by Jones (1982) B†, photo CTES; New Lectotype, designated here NY 00274868).

Additional specimens examined: BOLIVIA. CHUQUISACA: Prov. B. Boeto, Comunidad Ovejeros, 4 km al NE de la localidad de V. Serrano, 22.I.1994, fl., *J. Terán, J. Aníbarro & M. Serrano 550* (CTES, LPB). SANTA CRUZ: Auf Bergtriften der Cuesta de los Monos, III.1911, fl., *Th. Herzog 1698* (L, LP); Prov. Cordillera, 3 km NE of Abra de Quiñe, 31.XII.1995, fl., *M. Nee 46655* (USZ); Prov. Vallegrande, Comunidad de Chapas, 18°32,5'S 63°57,5'W, 26.XII.1993, fl., *I.G. Vargas 3070* (CTES, USZ); Sabucal, 13,6 km de El Trigal, 4.II.1994, fl., *C. Saravia Toledo 12309* (CTES).

Jones (1982) considered this species a subspecies of *Vernonia asteriflora*. However, both taxa have strong morphological differences and different geographic distribution. *Lessingianthus kuntzei* is distributed in southern Bolivia, between 1400 and 3500 m, while *L. asteriflorus* grows in eastern Paraguay and southern Brazil. The first taxon has lanceolate leaves, glabrous above and acute at the apex, while *L. asteriflorus* possesses oblanceolate to obovate leaves, lanate above and apically obtuse.

Lessingianthus lanatus (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia glabrata* Less. var. *lanata* Chodat, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 2(3): 304. 1902. *Vernonia lanata* (Chodat) Cabrera, Hickenia 2(35): 155. 1995. Type: PARAGUAY. GUAIRÁ: Cerro Pelado près de Villa Rica, IV.1876, fl. e fr., *B. Balansa 774* (holotype G).

Additional specimens examined: BRAZIL. PARANÁ: Piraí do Sul, Joaquim Murtinho, 21.III.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 18797* (MBM). PARAGUAY. CAAGUAZÚ: 5 km S de Ihú, 10.III.2002, fl. e fr., *A. Schinini, M. Dematteis, R. Duré & M. Quintana 36144* (CTES, PY). CORDILLERA: Itacurubí, III.1969, fl., *A. Schinini 2632* (G, CTES). GUAIRÁ: Estancia J.C., Independencia, 13.II.1987, fl., *G. Schmeda 840* (CTES). ITAPÚA: Encarnación, III.1944, fl., *L. Jiménez 11091* (LP). PARAGUARÍ: In valle fluminis Y-acá, in campis montanis, XII.1900, fl. e fr., *E. Hassler 6867* (BM, G, K).

This species resembles *Lessingianthus niederleinii* (Hieron.) H. Rob. with similar capitulum shape and inflorescence pattern, but it differs in the shape, distribution and size of the leaves, in addition to the plant being taller than the other species.

Lessingianthus laniferus (Cristobal & Dematt.) M. B. Angulo, *comb. nov. Vernonia lanifera* Cristóbal & Dematt., Darwiniana 40(1-4): 51. 2002. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Javier, Ayo. Portera, 10 km E de San Javier, 21.I.1976, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 28821* (holotype CTES; isotypes C, G, MICH, MO, SI, UC).

Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. Gral. Manuel Belgrano, Campinas de America, 27.VIII.2006, fl., *H. Keller 3663* (CTES); Dept. Candelaria, Loreto, 25.I.1945, fl. e fr., *J. E. Montes*

523 (SI); Dept. San Ignacio, San Ignacio, 29.XII.1946, fl., *J.E. Montes 2378* (SI). CORRIENTES: Dept. Ituzaingó, 15 km E de ruta nacional 12, 11.II.1971, fl., *A. Krapovickas et al. 18056b* (BA, BAA, CTES, LP, TEX). BRAZIL. PARANÁ: Ponta Grossa, 10.I.1915, fl., *P. Dusén 16299* (S); Piraí do Sul, Serra de Furnas, 22.XII.2000, fl. e fr., *J. Carneiro 853* (CESJ, MBM). RIO GRANDE DO SUL: Palmeira, 30.I.1952, fl., *B. Rambo 51958* (S); 25 km S de Vacaria, BR-116, 29.I.1973, fl., *A. Krapovickas, C.L. Cristóbal & V. Maruñak 23016* (CTES). SANTA CATARINA: Campo Eré, Fazenda Campo São Vicente, 29.II.1964, fl., *R. M. Klein 5027* (HBR, LP); Campos Novos, 3 km West of Campos Novos, 9.II.1957, fl. e fr., *L.B. Smith & R.M. Klein 11151* (HBR).

Lessingianthus laniferus belongs to the *L. rubricaulis* (Humb. & Bonpl.) H. Rob. complex, which possesses shortly seriate-cymose inflorescences, sessile capitula, 30–40 florets per capitulum and linear to linear-lanceolate leaves, incanus to lanate beneath. However, *L. laniferus* can be distinguished from the remaining taxa of the group by its lanate pubescence on the abaxial surface of the leaves (Dematteis 2004).

Lessingianthus profusus (Dematt. & Cabrera) M.B. Angulo, *comb. nov. Vernonia profusa* Dematt. & Cabrera, Candollea 54: 105. 1999. Type: PARAGUAY. AMAMBAY: alrededores de P.J. Caballero, 13.III.1996, fl. e fr., *A. Schinini, S. Ferrucci & A.M. González 30440* (holotype CTES; isotypes G, LP, TEX).

Additional specimens examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, road from Buriti to Água Fria, 17.III.1996, fl. e fr., *B. Dubs 2097* (S). MATO GROSSO DO SUL: Ponte do Grego, rio Aquidauana, 31.I.1979, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 34490* (CTES); Amambai, arredores da tribo Caiuá, 1979, fl. e fr., *W.G. Garcia 13949* (UEC); río Amambay, camino Ponta Porá-Amambay, 23.II.1968, fl. e fr., *A. Krapovickas et al. 14143* (CTES). PARAGUAY. AMAMBAY: Parque Nacional Cerro Corá, III.1993, fl. e fr., *N. Soria 6167* (FCQ). CORDILLERA: Cerro Tobatí, 28.I.1988, fl., *E. Zardini & R. Degen 4285* (FCQ).

This taxon belongs to the *Lessingianthus niederleinii* complex, but it can be distinguished by its ample inflorescence with its capitula positioned between the leafy bracts (not axillary).

Lessingianthus pusillus (Dematt.) M. B. Angulo, *comb. nov. Vernonia pusilla* Dematt., Bonplandia (Corrientes) 13(1-4): 10. 2004. Type: PARAGUAY. PARAGUARI: frente a Florida, orilla río Tebicuary, 4.II.1966, fl. e fr., *A. Krapovickas, C.L. Cristóbal & R. Palacios 12396* (holotype CTES; isotype LP).

Additional specimens examined: ARGENTINA. CHACO: Dept. 1° de Mayo, Colonia Benítez, III.1932, fl., *A.G. Schulz 203* (CTES). CORRIENTES: Dept. Capital, Perichón, 18.XII.1975, fl. e fr., *A. Schinini & R. Martínez Crovetto 12247* (CTES). FORMOSA: Dept. Pilcomayo, Puente Sastre, 17.III.1948, fl., *I. Morel 5107* (CTES). SANTIAGO DEL ESTERO: Dept. Gral. Taboada, camino entre Bandera y Cuatro Bocas, 25.II.1973, fl. e fr., *M. Elisetch 328* (CTES). PARAGUAY. AMAMBAY: Bella Vista, Estancia Apa-mí, 28.XII.1996, fl. e fr., *J. Molero & R. Duré 1116* (BCN). BOQUERÓN: Colonia Fernhein, Estancia Laguna Porá, 1.III.1991, fl., *R. Vanni 2628* (CTES). CAAGUAZÚ: Arroyo Yukareí, 8.II.1989, fl. e fr., *E. Zardini & Velázquez 10803* (FCQ). CENTRAL: Santa Trinidad, Asunción, 29.I.1946, fl. e fr., *G. W. Teague 661* (BM). PARAGUARÍ: In regione collium Cerros de Paraguarí, marginis silvis prope Paraguari, XII.1900, fl. e fr., *E. Hassler 6571* (BM, G, K, P, S, W).

Lessingianthus rigescens (Malme) Dematt., *comb. nov. Vernonia rigescens* Malme, Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 32(5): 27. 1899. Type: BRAZIL. MATO GROSSO: Santa Anna da Chapada, in cerrado minus denso, 7.III.1894, fl., *G. O. Malme 1462* (holotype S).

Additional specimens examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Cuiabá, 1834, fl., *P. Silva Manso 8* (BR); Santa Anna da Chapada, 16.V.1903, fl. e fr., *G. O. Malme s.n.* (S); 17.V.1903, fl., *G. O. Malme s.n.* (S); 8 km NE of the base campo of the expedition, 12°54'S, 51°52'W, 9.IV.1968, fl. e fr., *J. A. Ratter 916* (K).

Lessingianthus rigescens seems to be related to *L. laevigatus* (Mart. *ex* DC.) H. Rob., from which it differs by the pilose corolla lobes and narrowly linear leaf blades, apically acute. The latter has glabrous corolla lobes and linear-lanceolate leaves, rounded to sub-obtuse at the apex.

Lessingianthus sancti-pauli (Hieron.) Dematt., *comb. nov. Vernonia sancti-pauli* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 22(4-5): 687. 1897. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: s.l., *L. Riedel 589* (holotype B† - photo CTES; lectotype, designated here G; isolectotypes K, L).

Additional specimens examined: BRAZIL. MINAS GERAIS: in campis ad Curvelho, III.1835, fl., *P. W. Lund s.n.* (C); Lagoa Santa, fl. e fr., *E. Warming 2669* (C, P). PARANÁ: Balsa Nova, Felipe de Cancela, 20.I.1992, fl. e fr., *I. M. Langohr 31* (MBM); Palmeira, BR-277, descida rio Capivara, 8.III.1984, fl. e fr., *G. Hatschbach 47835* (CTES); II.1985, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 12955* (MBM); Vila Velha, 29.IV.1914, fl. e fr., *P. Dusén 14822* (G). SANTA CATARINA: Lajes, campo 16 km east of Lajes on the road to Painel, 15.I.1957, fl., *L.B. Smith & R.M. Klein 10100* (LP). SÃO PAULO: about 1 km NW from the Tanque de Zunica, 3.II.1827, fl. e fr., *W.J. Burchell 4111* (P, W); Itararé, fazenda Ibiti, 9.IV.1989, fl. e fr., *C.A.M. Scaramuzza & V.C. Souza 198* (ESA);

Figure 3 – Pollen grains of *Lessingianthus*. a. *L. foliosus* – polar view. b. *L. lapinhensis* – equatorial view, colporous (a *Glaziou et al. 8133*; b *Pirani et al. 12129*)

Jabaquara, Capital, 9.III.1939, fl. e fr., *G. Hashimoto 406* (SP); São José dos Campos, XII.1908, fl., *A. Lofgren 111* (RB); 8 km SW de São José dos Campos, 30.I.1962, fl. e fr., *I. Mimura 230* (SP).

This taxon possesses the northernmost distribution of a species belonging to the *Lessingianthus plantaginoides* complex. Its area includes the Brazilian states of Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina and São Paulo. The species of this complex have lanate stems, campanulate involucres, linear lanate phyllaries and narrowly linear leaves, densely woolly beneath. It can be easily distinguished by the seriate-cymose inflorescences having short branches, with the lower capitula pedunculate capitula and the upper ones sessile. *Lessingianthus plantaginoides* shows large branches in the inflorescence and the capitula are all sessile.

Lessingianthus spicatus (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia spicata* Cabrera, Darwiniana 18(3-4): 414. 1974. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio. Puerto España, 12.I.1918, fl. e fr., *G.J. Schwarz 5391* (holotype LIL).
Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Santo Pipó, 19.II.1948, fl., *A.G. Schulz 7185* (CTES); La Plantadora, 2.II.1948, fl. e fr., *G.J. Schwarz 5491* (LIL, CTES).

It appears to be closely related to *Lessingianthus polyphyllus* (Sch. Bip.) H. Rob., but can be easily separated by the inflorescence pattern. *L. spicatus* has pseudo-spicate inflorescences, while *L. polyphyllus* possesses seriate-cymose branches. This is only known from the rocky soils of southern Misiones, Argentina.

Lessingianthus teyucuarensis (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia teyucuarensis* Cabrera, Darwiniana 28(1-4): 187. 1987. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Teyucuaré, 14.II.1980, fl. e fr., *A. Schinini 19870* (holotype SI; isotype CTES).
Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Casa de Horacio Quiroga, 25.III.1996, fl. e fr., *M. Dematteis 515* (CTES); Teyú Cuaré, 6.II.1982, fl. E fr., *A. Schinini et al. 21889* (paratypes CTES, SI); 9.II.1995, fl. e fr., *M. Dematteis 476* (CTES); camino a Teyú Cuaré, 20.II.1994, fl. e fr., *M. Dematteis et al. 298* (CTES, MNES).

This species is closely related to *Lessingianthus glabratus*, but can be separated by the shape of leaves and the outer phyllaries. *Lessingianthus teyucuarensis* possesses widely obovate leaf blades and ovate phyllaries, while *L. glabratus* has narrowly lanceolate leaves and lanceolate to ovate-lanceolate phyllaries. *Lessingianthus constrictus* differs in having constricted phyllaries and lanceolate leaves.

Acknowledgements

Thanks to Nicholas Hind (Royal Botanic Gardens, Kew). The line drawings were prepared by Mirtha Liliana Gómez from the Instituto de Botánica del Nordeste (Argentina). This work has been supported by grants from the Consejo Nacional de Investigaciones

Científicas y Técnicas (CONICET) and the Secretaría General de Ciencia y Técnica of the Universidad Nacional del Nordeste, which are greatly appreciated.

References

Bentham, G. & Hooker, J.D. 1873. Vernonieae. Genera plantarum. Reeve & Co., London. Vol. 2, pars. 1. Pp. 227-231.

Bremer, K. 1994. Asteraceae. Cladistics and classification. Timber Press, Portland. Pp: 1-752

Brummit, R.K & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Dematteis, M. 2002. Cytotaxonomic analysis of South American species of *Vernonia* (Vernonieae: Asteraceae). Botanical Journal of the Linnean Society 139: 401-408.

Dematteis, M. 2004. Taxonomía del complejo *Vernonia rubricaulis* (Vernonieae, Asteraceae). Bonplandia (Corrientes) 13: 5-13.

Dematteis, M. 2007. Taxonomic notes on the genus *Chrysolaena* (Vernonieae, Asteraceae), including a new species endemic to Paraguay. Annales Botanici Fennici 44: 56-64.

Dematteis, M. & Pire, S.M. 2008. Pollen morphology of some species of *Vernonia* sensu lato (Vernonieae, Asteraceae) from Argentina and Paraguay. Grana 47: 117-129.

Erdtman, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Hafner, New York. 555p.

Glaziou, A.F.M. 1909-1910. Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. Liste des plantes du Brésil central recueillies en 1861-1895 par A.-F.-M.- Glaziou. Bulletin de la Sociétéé Botanique de France 56, Mémoires 3: 366-425.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum. I. The herbaria of the world. 8th ed. Regnum Vegetabile 120: 1-693.

Jones, S.B. 1982. A revision of *Vernonia* series *Buddleiifoliae* (Compositae: Vernonieae). Brittonia 34: 102-117.

Keeley, S.C. & Jones, S.B. 1979. Distribution of the pollen types in *Vernonia* (Vernonieae: Asteraceae). Systematic Botany 4: 195-202.

Lawrance, G.H.M.; Buchheim, A.F.G.; Daniels, G.S & Dolezal, H. 1968. Botanico-Periodicum-Huntianum. Hunt Botanical Library, Pittsburg. 1063p.

McNeill, J. (Chairman); Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. (Members) & Turland, N.J. (Secretary). 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Regnum Vegetabile 146: i-xviii, 1-568.

Oliveira-Filho A.T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. *In:* Oliviera, P.S. & Marquis, R.J. (eds). The cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York. Pp. 91-120.

Prain, D. 1913. Index Kewensis, Supplementum IV (1906-1910). Oxford University Press, London.

Robinson, H. 1988. Studies in the *Lepidaploa* complex (Vernonieae: Asteraceae). IV. The new genus *Lessingianthus*. Proceedings of the Biological Society of Washington 101: 929-951.

Robinson, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. Smithsonian Contributions to Botany 89: 1-116.

Robinson, H. 2007. Tribe Vernonieae. *In:* Kadereit, J. & Jeffrey, C. (vol. eds.). The families and genera of vascular plants (K. Kubitzky, ser. ed.). Vol. 8. Asterales. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Pp. 165-192.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976-1988. Taxonomic literature. Vols. 1-7. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrech.

Artigo recebido em 14/09/2009. Aceito para publicação em 10/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 243-259. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil

Orchidaceae in the central portion of São Paulo state, Brazil

Alessandro Wagner Coelho Ferreira[1],
Maria Inês Salgueiro Lima[2] & Emerson Ricardo Pansarin[3]

Resumo

Este estudo apresenta o levantamento florístico de Orchidaceae ocorrentes em 125 fragmentos florestais de 23 municípios da região central do estado de São Paulo. Foram identificadas 218 espécies distribuídas em 96 gêneros. Os indivíduos coletados em estado vegetativo foram mantidos em casa de vegetação até a ocorrência de floração. A maioria das espécies (64%) é epífita, 35% são terrícolas, 14,6% são rupícolas, duas são hemiepífitas (0,9%) e apenas uma é micoheterotrófica (0,4%). Os gêneros mais representativos são *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* e *Gomesa* (12 spp.) e *Epidendrum* (11 spp.). Dentre as espécies não identificadas, quatro parecem ser novas para a ciência: *Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp. Além disso, uma nova combinação para o gênero *Gomesa* R.Br. é apresentada. O elevado número de espécies encontradas provavelmente está relacionado ao fato da região ser um ecótono entre o Cerrado e a Floresta Atlântica. Muitas das espécies (44,7%) são raras na região e encontram-se ameaçadas devido ao intenso desmatamento e coletas indiscriminadas.

Palavras-chave: Cerrado, ecótono, Floresta Atlântica, levantamento florístico.

Abstract

This study reports the floristic survey of Orchidaceae occurring in 125 forest fragments distributed among 23 counties of the central region of São Paulo state, Brazil. In this region, the family is characterized by 219 species distributed in 96 genera. Individuals collected in the vegetative state were maintained in a greenhouse until flowering. The majority of species (64%) are epiphytes, while 35% are terrestrial, 14.6% are rupicolous, two (0.9%) are hemi-epiphytes and one is mycoheterotrophic (0.4%). *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* and *Gomesa* (12 spp.), and *Epidendrum* (11 spp.) are the most representative genera. Of the unidentified species, four are possibly new to science: *Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp. Furthermore, a new combination for the genus *Gomesa* R.Br. is presented. The central portion of São Paulo state is an ecotone between Brazilian Savanna and Atlantic Forest with a high number of species from both formations. Many species (44.7%) are rare in the study area and are threatened due to anthropogenic disturbance and indiscriminate collecting of orchids.

Key words: Savanna, ecotone, Atlantic Forest, floristic survey.

Introdução

Orchidaceae é cosmopolita em distribuição e estima-se que possua 24.500 espécies (Dressler 2005). De acordo com Pabst & Dungs (1975), o Brasil possui aproximadamente 2.300 espécies e 191 gêneros. As espécies de orquídeas podem ser terrícolas, palustres, epífitas e rupícolas. No entanto, a grande maioria delas ocorre como epífita. Em média, duas em cada três espécies de Orchidaceae são encontradas sobre árvores (*e.g.*, Dressler 1981, 1993). Segundo Kersten (2006), devido à dependência da umidade e do substrato arbóreo, a diversidade de epífitas é um indicador ecológico da qualidade ambiental.

[1]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, Depto. Botânica, Rod. Washington Luis km 235, C.P. 676, 13565-905, São Carlos, SP. alessandrowcf@yahoo.com.br

[2]Universidade Federal de São Carlos, Depto. Botânica, Rod. Washington Luis km 235, C.P. 676, 13565-905, São Carlos, SP. ines@ufscar.br

[3]Autor para correspondência: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Depto. Biologia, 14040-901, Ribeirão Preto, SP. epansarin@ffclrp.usp.br

Segundo Hoehne (1949), espécies de Orchidaceae podem ser encontradas em todos os tipos de vegetação no Brasil, sendo as regiões de Floresta Atlântica e de Cerrado as mais ricas em diversidade (*e.g.*, Batista & Bianchetti 2003; Romanini & Barros 2007).

A porção central do estado de São Paulo é caracterizada como um ecótono entre os dois biomas "hotspots" brasileiros: Cerrado *sensu lato* e Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual (Kronka *et al.* 1993; Myers *et al.* 2000). A vegetação nativa dessa região vem sendo fragmentada ao longo dos anos devido à intensa atividade econômica. Estima-se que cerca de 96% do cerrado já foi derrubado, principalmente a partir de 1960 (Kronka *et al.* 1998; Soares *et al.* 2003). Além do Cerrado, as Florestas Mesófilas Estacionais Semideciduais também vêm sendo devastadas principalmente pelo avanço das lavouras de cana-de-açúcar. Apesar dessa degradação, poucos estudos de florística de Orchidaceae têm sido realizados abrangendo esses tipos de vegetação no Estado (para exceções veja Cardoso & Israel 2005 e Pansarin & Pansarin 2008). Em São Paulo estudos florísticos envolvendo Orchidaceae concentram-se em áreas de Florestas Ombrófilas, em regiões litorâneas (Barros 1983; Ribeiro 1992; Romanini & Barros 2007). Tal constatação reforça a necessidade de se intensificar o conhecimento florístico da família para outras formações, uma vez que o conhecimento da diversidade das espécies é um dos fatores que subsidiam a preservação dos ecossistemas (*e.g.*, Pansarin & Pansarin 2008).

Baseando-se nesses fatos o presente trabalho teve como objetivo realizar o inventário florístico das Orchidaceae da região central do estado de São Paulo. Além disso, foram obtidos dados sobre os períodos de floração, hábitos, habitats e municípios de ocorrência. Em virtude das recentes alterações nomenclaturais realizadas por Chase *et al.* (2009) não contemplarem todas as espécies classicamente consideradas como *Oncidium* encontradas na região de estudo, o presente trabalho traz a trasferência de *O. fimbriatum* para *Gomesa* R.Br.

Material e Métodos

Local de estudo

Foram visitados 125 fragmentos florestais distribuídos entre 23 municípios da região central do estado de São Paulo, como segue: Analândia, Araraquara, Boa Esperança do Sul, Brotas, Charqueada, Corumbataí, Descalvado, Dourado, Gavião Peixoto, Guatapará, Ibaté, Ipeúna, Itirapina, Jaboticabal, Luís Antônio, Matão, Monte Alto, Ribeirão Bonito, Rincão, São Carlos, São Pedro, Torrinha e Trabijú. A área destes fragmentos variou desde um até cerca de 150 hectares. Eles estão em uma região de transição entre os domínios do Cerrado e da Floresta Atlântica (Kronka *et al.* 1993; Myers *et al.* 2000). Os fragmentos ficam inseridos em um polígono irregular com aproximadamente 4500 km^2 (Fig. 1).

Tal polígono é delimitado por oito vértices demarcados pelas seguintes coordenadas geográficas: 1- Monte Alto: 21°14'55"S e 48°29'06"O; 2- Jaboticabal: 21°14'53"S e 48°16'03"O; 3- Luís Antônio (Estação Ecológica de Jataí): 21°33'05"S e 47°43'11"O; 4- Corumbataí: 22°13'58"S e 47°35'51"O; 5- São Pedro: 22°32'15"S e 47°55'06"O; 6- Torrinha: 22°23'47"S e 48°13'58"O; 7- Boa Esperança do Sul (Fazenda Java): 21°51'34"S e 48°21'42"O e, 8- Matão: 21°37'11"S e 48°32'40"O (Fig. 1). A altitude varia entre 550 m (na depressão periférica, região de Charqueada) e por volta de 1000 m (nas cuestas basálticas da Serra Geral, entre São Carlos e Analândia). O clima predominante é o temperado úmido, com inverno frio e seco e verão quente e úmido (Cwa, Köppen 1948).

Trabalho de campo e laboratório

Os fragmentos florestais da região central do estado de São Paulo foram visitados a cada dois meses, desde janeiro de 1996. Porém, entre janeiro de 2006 e fevereiro de 2009, as visitas foram intensificadas e as coletas passaram a ser semanais. Durante a realização do trabalho foram realizadas 425 visitas ao campo. Ao menos três fragmentos florestais foram amostrados por município.

Nestes fragmentos florestais, foram estudadas espécies de orquídeas de três tipos de vegetação: Cerrado *sensu lato*, incluindo o cerrado *sensu stricto*, o campo limpo seco e úmido, o campo cerrado-seco e úmido e o cerradão (Coutinho 1978); florestas ripícolas (incluindo matas ciliares, matas galeria, matas de brejo e matas de cachoeiras e corredeiras - segundo Durigan *et al.* 2004, adaptado); florestas mesófilas estacionais semideciduais que receberam segundo Ramos *et al.* (2007) diferentes denominações por diferentes autores, como floresta latifoliada da bacia do Paraná-Uruguai, mata atlântica de interior, floresta latifoliada semicaducifólia, floresta tropical latifoliada mesofítica perenifólia de terra firme, floresta mesófila semidecídua e floresta estacional semidecidual. Segundo esses mesmos autores, esta vegetação, juntamente com

Figura 1 – Localização dos 40 principais pontos de coleta distribuídos entre os 23 municípios visitados do estado de São Paulo, Brasil.
Figure 1 – Location of the main 40 points of collections distributed among 23 municipalities visited in São Paulo state, Brazil.

a floresta ombrófila densa (da encosta atlântica) e a floresta ombrófila mista (mata de araucária), compõem o denominado domínio da floresta atlântica, a qual (no território nacional) tem sua área delimitada e protegida pelo Decreto 750, de 10 de fevereiro de 1993, que proíbe o corte, a exploração e a supressão mesma.

A coleta de dados foi aleatória, ou seja, em cada visita os fragmentos foram percorridos sem demarcação de parcelas. Para todas as espécies coletadas foram registradas informações sobre período de floração, hábitos, habitats, bem como os municípios de ocorrência.

Espécies em estado vegetativo foram coletadas no campo e, posteriormente, cultivadas em casa de vegetação na UFSCar, *campus* São Carlos, até as florações. Todas as espécies foram fotografadas com câmera digital e também sob lupa estereoscópica acoplada ao microcomputador, sendo as imagens obtidas trabalhadas pelo programa Image Pro Plus versão 4.0 (Media Cybernetics, Silver Spring, USA) e utilizadas para auxiliar nas identificações.

Os espécimes férteis, coletados durante as expedições a campo ou que floresceram em cultivo foram herborizados e depositados nos herbários HUFSCar da Universidade Federal de São Carlos, *campus* São Carlos, SPFR da Universidade de São Paulo, *campus* Ribeirão Preto e UEC da Universidade Estadual de Campinas.

Identificação das espécies

Para a identificação das espécies foram utilizadas as principais obras de referência na taxonomia das Orchidaceae brasileiras (Cogniaux 1893-1896, 1898-1902, 1904-1906; Hoehne 1940, 1942, 1945, 1949, 1953; Pabst & Dungs 1975, 1977; Sprunger *et al.* 1996). Também, alguns trabalhos mais específicos de Orchidaceae e obras originais foram consultados (*e.g.*, Pabst 1950; Garay 1977; Luer 1986a,b,c; Toscano de Brito & Cribb 2005; Romanini & Barros 2007). A divisão em subfamílias foi apresentada de acordo com Chase *et al.* (2003). A determinação das autoridades taxonômicas foi realizada de acordo com Kew Monocot (World Checklist of Selected Plant Families 2006).

As espécies foram consideradas como raras quando foram encontrados de um a poucos indivíduos isolados, e em apenas um dos fragmentos visitados.

Resultados

Na região central de do estado de São Paulo foram registradas 218 espécies de Orchidaceae distribuídas em 96 gêneros e quatro subfamílias: Epidendroideae, Orchidoideae, Vanilloideae e Cypripedioideae (Tab. 1). Dessas, 64 % são epífitas (140 spp.), 35% terrícolas (77 spp.), 15,5% rupícolas (34 spp.), 0,9% hemiepífitas (duas espécies) e 0,4% terrícola micoheterotrófica (uma espécie). Todas as espécies encontradas como rupícolas, eventualmente também podem ser encontradas sobre árvores em algumas das áreas aqui investigadas. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram: *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* e *Gomesa* (12 spp.) e *Epidendrum* (11 spp.). Das espécies que não puderam ser identificadas (Tab. 1), quatro (*Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp.) parecem ser novas para a ciência. O gênero *Triphora* é referido pela primeira vez para o estado de São Paulo. Dentre as espécies encontradas durante o desenvolvimento do presente estudo, 44,7% são consideradas como raras na região de estudo, sendo encontrado de um a poucos indivíduos isolados.

O habitat com maior número de ocorrências de espécies na região central de São Paulo foi constatado para a floresta ripícola (195 spp.; 89%), seguido pelas florestas mesófilas estacionais semideciduais (79 spp.; 36%). No campo cerrado foram encontradas 21 espécies (9,6%), enquanto no campo limpo foram registradas 20 spp. (9,1%) e no cerrado *sensu stricto* e cerradão 18 spp. (8,2%). Algumas espécies, como *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., podem ser encontradas em dois ou mais habitats (Tab. 1).

A maioria das espécies catalogadas (139 spp., 63,4%) floresce no outono, entre os meses de março e maio. No verão (entre dezembro e fevereiro) foram registradas 136 espécies (62,1%), enquanto que na primavera foram observadas 103 spp. (47%) em floração. O inverno, estação mais seca do ano na região sudeste, é a estação que apresenta o menor número de espécies em floração (Tab. 1).

Como as recentes alterações nomenclaturais incluem todas as espécies classicamente consideradas como *Oncidium* encontradas na região de estudo, o persente trabalho traz a trasferência de *Oncidium fimbriatum* para o gênero *Gomesa* R.Br., como segue:

Gomesa fimbriata (Lindl.) A.C. Ferreira, M.I.S. Lima & Pansarin, *comb. nov.*; basiônimo: *Oncidium fimbriatum* Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl. 199. 1833.

Discussão

Alguns dos gêneros com maior número de espécies na região de estudo, como *Acianthera*, *Habenaria*, *Epidendrum* são também os mais representativos em levantamentos realizados em outras áreas do estado de São Paulo (Romanini & Barros 2007; Pansarin & Pansarin 2008). *Acianthera*, assim como *Campylocentrum*, *Cyclopogon*, *Cattleya* e *Encyclia* são comuns em ambientes de floresta atlântica, sendo muito diversos em áreas de floresta ombrófila densa (Barros 1983; Miller *et al.* 1996; Romanini & Barros 2007). Já os gêneros *Cyrtopodium*, *Habenaria* e *Pelexia*, encontrados em algumas das áreas abrangidas pelo presente estudo, são comuns em ambientes de Cerrado (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005). Assim, a existência de considerável número de espécies comuns em ambas formações na porção central do estado de São Paulo pode estar relacionada com o fato de a região ser ecotonal, apresentando elementos dos biomas da Floresta Atlântica e do Cerrado. Alguns gêneros com considerável número de espécies na região de estudo, como *Bulbophyllum* e *Epidendrum*, por exemplo, são muito comuns em regiões ecotonais (Menini-Neto *et al.* 2007; Pansarin & Pansarin 2008).

Quando comparados os principais levantamentos florísticos realizados no Brasil observa-se que áreas de Floresta Atlântica são as que apresentam o maior número de espécies (Pabst & Dungs 1975). As áreas ecotonais entre a Floresta Atlântica e o Cerrado apresentam uma menor riqueza de espécies quando comparadas a regiões compostas exclusivamente por Mata Atlântica *sensu stricto* (*i.e.*, floresta ombrófila densa) (*e.g.*, Romanini & Barros 2007). Essas áreas ecotonais, no entanto, tendem a ser mais diversas que regiões de Cerrado. O bioma do Cerrado é uma área de convergência de muitas fitofisionomias e pode ocorrer em áreas acidentadas e possuir florestas galeria, intensificando a ocorrência de microhabitats que favorecem a coexistência de diferentes espécies de Orchidaceae (Pabst & Dungs 1975). O bioma da Floresta Amazônica é o que apresenta menor número de espécies, embora deva-se considerar que áreas desse bioma são pouco representadas em levantamentos florísticos envolvendo a família Orchidaceae (Braga 1977; Silveira *et al.* 1995; Atzinger *et al.* 1996; Ribeiro *et al.* 1999). A homogeneidade da paisagem e a extensa planície parecem não criar muitos microhabitats; apenas nos ambientes amazônicos que apresentam desníveis ou heterogeneidade de fitofisionomias, é que surge uma maior riqueza de espécies de Orchidaceae (Pabst & Dungs 1975; Braga 1977; Dressler 1981, 1993).

Tabela 1 – Espécies de Orchidaceae encontradas na região central do estado de São Paulo. Hábito: E = epífita, HE = hemiepífita, R = rupícola, T = terrícola, TM = terrícola micoheterotrófica em fase adulta. Habitat: CR = Cerrado *sensu stricto*, CCR = Campo Cerrado, CLE = Campo Limpo Estacional, CRD = Cerradão, FES = Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual, FR = Floresta Ripícola. Municípios: AN = Analândia, AR = Araraquara, BE = Boa Esperança do Sul, BR = Brotas, CH = Charqueada, CO = Corumbataí, DE = Descalvado, DO = Dourado, GP = Gavião Peixoto, GU = Guatapará, IB = Ibaté, IP = Ipeúna, IT = Itirapina, JB = Jaboticabal, LA = Luís Antônio, MA = Monte Alto, MT = Matão, RB = Ribeirão Bonito, RI = Rincão, SC = São Carlos, SP = São Pedro, TO = Torrinha, TR = Trabijú, T = ocorre em todos os municípios. Floração: JAN = janeiro, FEV = fevereiro, MAR = março, ABR = abril, MAI = maio, JUN = junho, JUL = julho, AGO = agosto, SET = setembro, OUT = outubro, NOV = novembro, DEZ = dezembro.

Table 1 – Species of orchids occurring at central region of São Paulo State, Brazil. Habit: E = epiphyte, HE = hemiepífita, R = rupiculous, T = terrestrial, TM = myco-heterotrophic. Habitat: CR = Cerrado *sensu stricto*, CCR = Campo Cerrado, CLE = Campo Limpo Estacional, CRD = Cerradão, FES = Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual, FR = Floresta Ripícola. Municipalities: AN = Analândia, AR = Araraquara, BE = Boa Esperança do Sul, BR = Brotas, CH = Charqueada, CO = Corumbataí, DE = Descalvado, DO = Dourado, GP = Gavião Peixoto, GU = Guatapará, IB = Ibaté, IP = Ipeúna, IT = Itirapina, JB = Jaboticabal, LA = Luís Antônio, MA = Monte Alto, MT = Matão, RB = Ribeirão Bonito, RI = Rincão, SC = São Carlos, SP = São Pedro, TO = Torrinha, TR = Trabijú, T = occurring along all municipalities. Flowering period: JAN = January, FEV = February, MAR = March, ABR = April, MAI = May, JUN = June, JUL = July, AGO = August, SET = September, OUT = October, NOV = November, DEZ = December.

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Acianthera aphthosa (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FR	AN, AR, BR, CH, CO, DE, IP, IT, JB, MT, SC, TO, TR	JUL-AGO	HUFSCAR 7282
Acianthera aurantiaca (Barb.Rodr.) Campacci *	E	FR	AN, BR, DE, IT, MT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7283
Acianthera bidentula (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E, R	FR, FES	T	NOV-MAI	HUFSCAR 7284
Acianthera bragae (Ruschi) F. Barros	E, R	FR	AN, BR, CH, CO, DE, IT, SC	SET-NOV	HUFSCAR 7285
Acianthera crinita (Barb. Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase *	E	FR	AN, BR, DE, DO, IT, MT, SC, SP, TO	FEV-ABR	HUFSCAR 7286
Acianthera leptotifolia (Barb. Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR, FES	T	JUN-JUL	HUFSCAR 7287
Acianthera macuconensis (Barb. Rodr.) F. Barros	E	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7288
Acianthera pubescens (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR	T	DEZ-FEV	HUFSCAR 7289
Acianthera recurva (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR, FES	T	JAN-MAR	HUFSCAR 7290
Acianthera saundersiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR	AR, GU, LA, MT, MA	MAI-SET	HUFSCAR 7291
Acianthera saurocephala (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase *	E	FR, FES	AN, BR	OUT-DEZ	HUFSCAR 7292
Acianthera sp.1 *	E	FR	BR	AGO	HUFSCAR 7293
Acianthera sp.2 *	E	FR	SC	OUT-NOV	HUFSCAR 7294
Anathallis obovata (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E, R	FR, FES	AN, BE, BR, CH, DE, GP, MT, SC	ABR-MAI	HUFSCAR 7295

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Anathallis sp.	E	FES	SC	JAN-JUL	UEC 148369, HUFSCAR 7296
Aspasia lunata Lindl. *	E	FR	BR	NOV-JAN	HUFSCAR 7297
Aspidogyne argentea (Vell.) Garay	T	FR, FES	T	NOV-FEV	HUFSCAR 7298
Aspidogyne longicornu (Cogn.) Garay	T	FR	BE, CO, DE, GP, GU, IB, IT, MA, MT, RI, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7299
Barbosella cf. *crassifolia* (Edwall) Schltr. *	E	FR, FES	DE	OUT-NOV	HUFSCAR 7305
Baskervilla sp. *	T	FR	IT, SC	ABR-MAI	UEC 148371, HUFSCAR 7306
Bletia catenulata Ruiz & Pav. *	T	FR, CLE	AR, SC	OUT-NOV	HUFSCAR 7307
Brasiliorchis chrysantha (Barb. Rodr.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E, R	FR, FES	AN, BR, CH, IB, IP, IT, JB, MT, MA, SC, SP, TO, TR	SET-OUT	HUFSCAR 7308
Brasiliorchis consanguinea (Klotzsch.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E, R	FR, FES	AN, BR, CH, IB, IP, IT, JB, MT, MA, SC, TO	JAN-FEV	HUFSCAR 7309
Brasiliorchis picta (Hook.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E,R	FR	AN, BR	DEZ-FEV	HUFSCAR 7310
Brassavola tuberculata Hook. *	E, R	FR, FES	AR, BE, BR, DO, MT, SC	JUN-JUL	HUFSCAR 7311
Bulbophyllum cantagallense (Barb. Rodr.) Cogn.	E	FR, FES	AN, BR, DE, IT	FEV-ABR	HUFSCAR 7312
Bulbophyllum cloroglossum Rchb.f.	E	CRD, FR, FES	T	NOV-DEZ	HUFSCAR 7313
Bulbophyllum dusenii Kraenzl. *	E	FES	SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7314
Bulbophyllum aff. insetiferum Barb. Rodr. *	E	FES	AN	AGO	HUFSCAR 7315
Bulbophyllum ipanemense Hoehne	E, R	FR, FES	T	ABR-MAI	HUFSCAR 7316
Bulbophyllum laciniatum (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	FR	BR, IT, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7317
Bulbophyllum plumosum (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	CRD, FES	IT, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7318
Bulbophyllum tripetalum Lindl. *	E	FR	DO	FEV-MAR	HUFSCAR 7319
Bulbophyllum sp.1 *	E	FR	BR	-	HUFSCAR 7320
Bulbophyllum sp.2 *	E	CRD, FES	SC	-	HUFSCAR 7321
Campylocentrum aromaticum Barb. Rodr.	E	FR	DE	JAN-FEV	HUFSCAR 7322
Campylocentrum brachycarpum Cogn.	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP	MAR	HUFSCAR 7323
Campylocentrum grisebachii Cogn.	E	FR	T	MAR-ABR	HUFSCAR 7324
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	E	FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7325

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Campylocentrum neglectum Cogn.	E	FR	AN, BR, IT, SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7326
Campylocentrum pauloense Hoehne & Schltr.	E	FR	AN, BR, IT, SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7327
Campylocentrum rhomboglossum Hoehne & Schltr.	E	FR	T	NOV-JAN	HUFSCAR 7328
Campylocentrum sellowii (Rchb.f.) Rolfe *	E	FR	AN	FEV-ABR	HUFSCAR 7329
Campylocentrum ulei Cogn. *	E	FR	BR	ABR-JUN	HUFSCAR 7330
Campylocentrum sp.1 *	E	FR	AN	JAN-MAR	HUFSCAR 7331
Capanemia micromera Barb. Rodr.	E	FR	T	MAR-ABR	HUFSCAR 7332
Capanemia gehrthii Hoehne *	E	FR, FES	AN, AR, BR, CO, DE, JB, IT, LA, MT, SC, SP, TO	JUL-AGO	HUFSCAR 7333
Catasetum cernuum (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	AN, BR, DO, IT, MT, RB, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7334
Catasetum fimbriatum (Lindl.) Paxton	E, R, T	CR, CRD, FR, FES	T	NOV-ABR	HUFSCAR 7335
Catasetum macrocarpum Rich. *	E	FR	AR, MT	JAN-FEV	HUFSCAR 7336
Cattleya x *dolosa* Rchb.f.	E, R	FR, FES	AN, BE, DE, RB	ABR-JUN	HUFSCAR 7337
Cattleya forbesi Lindl. *	E	FR	BR	OUT-NOV	HUFSCAR 7338
Cattleya harrisoniana Bateman *ex* Lindl. *	E	FR	BE, GP	OUT-NOV	HUFSCAR 7339
Cattleya loddigesii Lindl.	E, R	FR, FES	T	MAI-AGO	HUFSCAR 7340
Cattleya walkeriana Gardner	E, R	FR, FES, CRD	AN, AR, BE, DE, DO, GP, GU, IP IT, JB, LA, MT, MA, RB, TO, TR	MAR-MAI	HUFSCAR 7341
Christensonella vernicosa (Barb. Rodr.) Szlach., Mytnik, Górniak & Smiszek *	E	FR, FES	AN, BR, SC	NOV-JUN	HUFSCAR 7342
Christensonella neowiedii (Rchb.f.) S. Koehler *	E	FR	AN, BR, SP	NOV-FEV	HUFSCAR 7343
Chytroglossa paulensis Edwall *	E	FR	BR, SP	OUT-NOV	HUFSCAR 7344
Cleistes gracilis Schltr.	T	FR, CLE	SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7345
Cleistes metallina Schltr.	T	CCR, CLE	BR, IT, SC	MAR-MAI	HUFSCAR 7346
Corymborchis flava (Sw.) Kuntze	T	FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7347
Cranichis candida (Barb. Rodr.) Cogn.	T	FR	AN, AR, BR, DE, IP, IT, RI	MAI-JUN	HUFSCAR 7348
Cyclopogon argyrifolius (Barb.Rodr.) Barb.Rodr	T	CCR	BR, IT, SC	ABR	HUFSCAR 7349
Cyclopogon calophyllus Barb. Rodr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7350
Cyclopogon congestus (Vell.) Hoehne	T, R	FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7351

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Cyclopogon elatus (Sw.) Schltr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7352
Cyclopogon variegatus Barb. Rodr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7354
Cyrtopodium eugenii (Rchb. f. & Warm.) Schltr.	T, R	CR, CCR	AN, AR, BR, DE, DO, IT, JB, MT, MA, RB, SC, TR	MAI-JUL	HUFSCAR 7355
Cyrtopodium gigas (Vell.) Hoehne *	E	FR	AR, BE, BR, IT, JB, MT	OUT-NOV	HUFSCAR 7356
Cyrtopodium hatschbachii Pabst *	T	FR, CLE	AR, BE, TR	AGO-OUT	HUFSCAR 7357
Cyrtopodium paludicolum Hoehne	T	FR, CLE	AN, AR, BR, CH, CO, DE, GP, IP, IT, MT, MA, RI, SC, TO	FEV-ABR	HUFSCAR 7358
Cyrtopodium saintlegerianum Rchb.f. *	E	FR	AR, MT, MA	AGO-SET	HUFSCAR 7359
Dryadella aviceps (Rchb.f.) Luer	E	FR	T	DEZ-ABR	HUFSCAR 7360
Elleanthus brasiliensis Rchb.f. *	E	FR	AN, CO	DEZ-MAR	HUFSCAR 7361
Eltroplectris cf. *triloba* (Lindl.) Pabst	T	CR, CRD	AN, AR, IT, DE, MT, MA, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7362
Encyclia argentinensis (Speg.) Hoehne *	E	FR	DO, RI	OUT-DEZ	HUFSCAR 7363
Encyclia flava (Lindl.) Porto & Brade *	E, R	CRD, FR, FES	MA	OUT-DEZ	HUFSCAR 7364
Encyclia oncidioides (Lindl.) Schltr. *	E	FR	DE	AGO-SET	HUFSCAR 7365
Encyclia patens Hook.	E, R	FR, FES	T	MAI-SET	HUFSCAR 7366
Encyclia pauciflora (Barb. Rodr.) Porto & Brade *	E	FR	AN, AR, BR, DO, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7367
Epidendrum avicola Lindl.	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7409
Epidendrum caldense Barb. Rodr. *	E	FR	SP	ABR-JUN	HUFSCAR 7368
Epidendrum cristatum Ruiz & Pav. *	E	FR	IT	NOV-DEZ	HUFSCAR 7369
Epidendrum dendrobioides Thunb.	T	FR, CLE	AR, BE, BR, IT, MT, SC	DEZ-FEV	HUFSCAR 7370
Epidendrum densiflorum Hook.	E, T, R	FR, FES	T	SET-OUT	HUFSCAR 7371
Epidendrum denticulatum Barb. Rodr.	E, T, R	CR, CCR, FES, FR	T	ANO TODO	HUFSCAR 7372
Epidendrum difforme Jacq.	E	FR	T	ABR-JUN	HUFSCAR 7373
Epidendrum henschenii Barb. Rodr. *	E	FR	AN, TO	FEV-ABR	UEC 148372, HUFSCAR 7374
Epidendrum latilabre Lindl.	E	FR	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7375
Epidendrum martianum Lindl. *	T, R	CCR	IT	FEV-MAR	HUFSCAR 7376
Epidendrum rigidum Jacq.	E	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7377

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Epidendrum tridactylum Lindl.	E	CRD, FR, FES	BR, IT, SC	DEZ-MAR	HUFSCAR 7378
Epistephium sclerophyllum Lindl. *	T	CCR	AR, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7379
Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	T	CCR, FR	T	FEV-MAR	HUFSCAR 7380
Eurystyles actinosophila (Barb. Rodr.) Schltr.	E	FR, FES	AN, BR, CH, DE, GP, IT, MT, RI, SC, SP	FEV-ABR	HUFSCAR 7381
Galeandra beyrichii Rchb.f.	T, R	CCR, FR, FES	AN, AR, DE, IT, JB, MA	JAN-MAR	HUFSCAR 7382
Galeandra junceoides Barb. Rodr. *	T	CCR	AR, MA	FEV-ABR	HUFSCAR 7383
Galeandra montana Barb. Rodr.	T, R	CCR	AN, AR, IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7384
Galeandra styllomisantha (Vell.) Hoehne *	T	CCR	AR, IT	FEV-ABR	HUFSCAR 7385
Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch *ex* Rchb.f. *	E	FR	AN, IT, BR	MAR-MAI	HUFSCAR 7386
Gomesa blanchetii (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	T, R	CR, CCR, CLE	AN, IT, BR, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7438
Gomesa echinata (Barb.Rodr.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR	SET-NOV	HUFSCAR 7301
Gomesa fimbriata (Lindl.) A.C. Ferreira, M.I.S. Lima & Pansarin	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	OUT-NOV	HUFSCAR 7300
Gomesa hydrophila (Barb.Rodr.) M.W.Chase & N.H.Williams *	T, E	FR, CLE CRD, FR, FES	AN, IT, BR, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7439
Gomesa lietzei (Regel) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	SET-OUT	HUFSCAR 7302
Gomesa praetexta (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR, FES	BR	FEV-ABR	HUFSCAR 7440
Gomesa pubes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	AGO-OUT	HUFSCAR 7303
Gomesa radicans (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7444
Gomesa sarcodes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	AN, BR	NOV-DEZ	HUFSCAR 7304
Gomesa varicosa (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams			AN, BE, GP, GU, LA, SC	FEV-MAI	HUFSCAR 7441
Gomesa venusta (Drapiez) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR, SP	NOV-JAN	HUFSCAR 7442
Gongora bufonia Lindl. *	E	FR	BR	NOV-DEZ	HUFSCAR 7387
Govenia utriculata (Sw.) Lindl.	T	FR, CLE	AN, AR, BE, BR, CH, IT, MT, RI, SC, TO	NOV-JAN	HUFSCAR 7388
Grobya amherstiae Lindl. *	E	FR	BR, TO	FEV-MAR	HUFSCAR 7389
Habenaria fastor Warm. *ex* Hoehne	T	CLE, FR	AR, IT, SC	JAN-FEV	HUFSCAR 7390
Habenaria glazioviana Kraenzl. *ex* Cogn.	T	CLE, FR	T	FEV-MAR	HUFSCAR 7391
Habenaria hamata Barb. Rodr.	T	CR, CLE	IT	MAR-MAI	HUFSCAR 7392
Habenaria johannensis Barb. Rodr.	T	CLE	BE, IT	JAN-MAR	HUFSCAR 7393

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Habenaria aff. *josephensis* Barb. Rodr.	T	FR	IP, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7394
Habenaria obtusa Lindl.	T	CR, CCR, CLE	IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7395
Habenaria parviflora Lindl.	T	CLE	BR, IT	DEZ-JAN	HUFSCAR 7396
Habenaria petalodes Lindl.	T	FR	IT, SC	MAR-MAI	HUFSCAR 7397
Habenaria repens Nutt. *	T	CCR	BR, IT	FEV-MAR	HUFSCAR 7398
Habenaria rodeiensis Barb. Rodr. *	T	CLE	JB, MA, MT	FEV	HUFSCAR 7399
Habenaria schwackei Barb.Rodr. *	T	CLE	JB, MA	JAN	HUFSCAR 7400
Habenaria trifida Kunth *	T	CCR	JB, MT	DEZ-JAN	HUFSCAR 7401
Hapalorchis lineatus (Lindl.) Schltr. *	T	FR, FES	AN, BR, SP	AGO	HUFSCAR 7402
Heterotaxis valenzuelana (A. Rich.) Ojeda & Carnevali *	E, R	FR	AN, BR, DE, IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7403
Houlettia brocklehurstiana Lindl.	T	FR	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7404
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.	E	CR, CRD, FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7405
Isabelia violacea (Lindl.) C. van den Berg & M.W. Chase	E, R	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7406
Isabelia virginalis Barb. Rodr.	E	FR, FES	T	MAI-JUN	HUFSCAR 7407
Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.	E	FR, FES	T	DEZ-MAI	HUFSCAR 7408
Lankesterella caespitosa (Lindl.) Hoehne	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7410
Leptotes unicolor Barb. Rodr. *	E	FR	BR	JUN-JUL	HUFSCAR 7411
Ligeophila stigmatoptera (Rchb.f.) Garay	T	FR, FES	AN, AR, BR, CH, CO, DE, SC, TO	NOV-MAR	HUFSCAR 7412
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl.	T	FR, FES	T	DEZ-JAN	HUFSCAR 7413
Liparis sp.	T	FR	BE, IT	JAN-FEV	HUFSCAR 7414
Lockhartia lunifera (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	TO	DEZ-FEV	HUFSCAR 7415
Macradenia multiflora (Kraenzl.) Cogn.*	E	FR	BR	JAN-ABR	HUFSCAR 7416
Malaxis cf. jaraguae (Hoehne & Schltr.) Pabst	T	FR	SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7417
Malaxis sp. *	T	FR	SC	JAN-FEV	HUFSCAR 7418
Mesadenella cuspidata (Lindl.) Garay	T	FR, FES	T	JAN-MAI	HUFSCAR 7419
Microcattleya cattleyoides (Rich.) V.P. Castro & Chiron *	E	FR	BR	JUN-JUL	HUFSCAR 7420
Microchilus arietinus (Rchb.f. & Warm.) Ormed	T	FR	T	OUT-NOV	HUFSCAR 7421
Microlaelia lundii (Rchb.f. & Warm.) Chiron & V.P. Castro	E	FR	T	MAI-AGO	HUFSCAR 7422

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Miltonia flavescens Lindl.	E, R	FR, FES	T	OUT-NOV	HUFSCAR 7423
Miltonia regnellii Rchb.f.	E	FR, FES	MT	JAN-ABR	HUFSCAR 7424
Mormodes sinuata Rchb.f. & Warm. *	E	FR	MA, MT	FEV-MAR	HUFSCAR 7425
Mormolyca rufescens (Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali *	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7426
Myoxanthus lonchophyllus (Barb. Rodr.) Luer	E	FR	T	JUL-MAR	HUFSCAR 7427
Myoxanthus pulvinatus (Barb. Rodr.) Luer *	E	FR	SP	DEZ-MAR	HUFSCAR 7428
Notylia cf. *hemitricha* Barb. Rodr.	E	FR	AN, BR, IT, DE, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7429
Notylia cf. *lyrata* S. Moore	E	FR	AN, AR, BR, CH, CO, DE, DO, IT, SC, SP, TO	AGO-SET	HUFSCAR 7431
Notylia nemorosa Barb. Rodr.	E	FR	AN, BR	JUL-AGO	HUFSCAR 7432
Octomeria aloifolia Barb. Rodr. *	E	FR, FES	BR, IT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7433
Octomeria cf. *alpina* Barb. Rodr. *	E	FR, FES	AN	MAI-JUN	HUFSCAR 7434
Octomeria pinicola Barb. Rodr.	E, R	FR, FES	T	JUN-JUL	HUFSCAR 7435
Octomeria sp. *	E	FR	SC	-	HUFSCAR 7436
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	T	CR, CCR, CRD, FR, FES	T	JAN-ABR	HUFSCAR 7437
Ornithocephalus myrticola Lindl. *	E	FR	AN, AR, BR, DE, IT, MT, MA, SC, SP	NOV-JAN	HUFSCAR 7443
Ornitophora radicans (Rchb.f.) Garay & Pabst	E	FR	BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7353
Pabstiella tripterantha (Rchb.f.) F. Barros	E	FR	T	JUN-NOV	HUFSCAR 7445
Pelexia bonariensis (Lindl.) Schltr.	T	CR, CCR	BR, IT	MAI-JUN	HUFSCAR 7446
Pelexia aff. *itatiaye* Schltr.	T	FR	AN, BR, DE, DO, RB, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7447
Pelexia laminata Schltr.	T	CR, CCR	BR, IT	JAN-MAR	HUFSCAR 7448
Pelexia laxa (Poepp. & Endl.) Lindl.	T	FES	DO	SET-NOV	HUFSCAR 7449
Pelexia oestrifera (Rchb.f. & Warm.) Schltr.	T	CR, CCR	MT	JUL-AGO	HUFSCAR 7450
Pelexia sp.1	T	FR	IT	FEV-MAR	UEC 148368, HUFSCAR 7451
Pelexia sp.2 *	T	CR	SC	SET	HUFSCAR 7452
Phragmipedium vittatum (Vell.) Rolfe *	T, R	FR, CLE	BE, AR, DE, GP, IT, SC	DEZ-ABR	HUFSCAR 7453
Phymatidium delicatulum Lindl. *	E	FR	BR, SP, TO	MAR-ABR	HUFSCAR 7454

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Pleurobotryum atropurpureum Barb. Rodr. *	E	FR	IT, SC	ABR-JUN	HUFSCAR 7455
Polystachya concreta (Jacq.) Garay & H.R. Sweet *	E	FR, FES	BR	JAN-FEV	HUFSCAR 7457
Polystachya estrellensis Rchb.f.	E, R	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7458
Polystachya foliosa (Hook.) Rchb.f.	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7459
Prescottia oligantha (Sw.) Lindl. *	T	FR	BR, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7460
Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	T	FR	DE, SC	AGO-OUT	HUFSCAR 7461
Prescottia sp. *	T	CCR	IT	AGO-SET	HUFSCAR 7462
Prosthechea calamaria Lindl. *	E	FES	AN, SC	MAI-JUN	HUFSCAR 7463
Prosthechea glumacea Lindl. *	E, R	FES	AN	JAN-FEV	HUFSCAR 7464
Pseudomaxillaria parviflora (Poepp. & Endl.) Garay *	E	FR, FES	AN, BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7465
Psilochilus modestus Barb. Rodr.	T	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7466
Pteroglossa roseoalba (Rchb.f.) Salazar & M.W. Chase	T	FR, FES	AN, BR, DE, DO, IB, IT, MT, MA , SC	ABR-MAI	HUFSCAR 7467
Rodriguezia decora (Lem.) Rchb.f.	E, T	CR, CRD, FR, FES	T	MAR-JUN	HUFSCAR 7468
Rodriguezia obtusifolia (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	MT, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7469
Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	T	CR, CCR, CLE, CRD, FES	T	SET-OUT	HUFSCAR 7470
Sanderella discolor (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	FR	AN, BR, CH, CO, DE, IT, MT, SC, SP, TO	ABR-MAI	HUFSCAR 7471
Saundersia mirabilis Rchb.f. *	E	FR	SP, TO	OUT-NOV	HUFSCAR 7472
Sobralia decora Bateman *	T	FR	BR	MAR	HUFSCAR 7473
Sarcoglottis cf. *schwackei* (Cogn.) Schltr. *	T	CLE, FR	SC	SET-OUT	HUFSCAR 7474
Sarcoglottis fasciculata (Vell.) Schltr. *	T	FES	AN, BR, IT, MT	AGO-SET	HUFSCAR 7475
Sarcoglottis ventricosa (Vell.) Hoehne *	T	FES	AN, BR, IT	AGO-SET	HUFSCAR 7476
Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.	T	FR	T	JUL-OUT	HUFSCAR 7477
Scaphyglottis modesta (Rchb.f.) Schltr. *	E	FR	AN, BR, MT, JB, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7478
Schomburgkia gloriosa Rchb.f.	E	CRD, FR, FES	T	MAI-JUN	HUFSCAR 7479
Sophronitis cernua Lindl.	E, R	CRD, FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7480
Specklinia aristulata (Lindl.) Luer	E	FR	AN, AR, BE, BR, DO, DE, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7481

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Specklinia pristeoglossa (Rchb.f. & Warm.) Luer	E	FR	AN, AR, BE, BR, DO, DE	AGO-SET	HUFSCAR 7482
Stanhopea lietzei (Regel) Schltr.	E, R	FR	T	OUT-DEZ	HUFSCAR 7483
Stelis aff. *aprica* Lindl. *	E	FR	AN, GP, LA, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7484
Stelis ephemera (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase *	E	FR	IT, SC	OUT-JAN	HUFSCAR 7485
Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7486
Trichocentrum jonesianum (Rchb.f.) M.W. Chase & N.H. Williams *	E	FR	AR, BE, MT	MAR-ABR	HUFSCAR 7487
Trichocentrum morenoi (Dodson & Luer) M.W. Chase & N.H. Williams *	E	FES	MA, MT	OUT-NOV	HUFSCAR 7488
Trichocentrum pumilum (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	E	CRD, FR, FES	T	NOV-JAN	HUFSCAR 7489
Triphora sp.	T	FES	SC	FEV-MAR	UEC 148370, HUFSCAR 7490
Trizeuxis falcata Lindl. *	E	FR	MT, SC	SET-NOV	HUFSCAR 7491
Vanilla bahiana Hoehne	HE	FR	JB	OUT-NOV	HUFSCAR 7430, SPFR 11659
Vanilla chamissonis Klotzsch.	HE	FES, FR	T	SET-NOV	HUFSCAR 7492
Vanilla edwallii Hoehne	HE	FR	BR, LA, SC	DEZ	HUFSCAR 7493
Warmingia eugenii Rchb.f. *	E	FR	AN, AR, BR, MA, MT, SC, SP	NOV-DEZ	HUFSCAR 7494
Warrea warreana (Lodd. *ex* Lindl.) C. Schweinf.	T	FR	AN, AR, BR, CO, IB, IP, IT, MT, RI, SC, SP	FEV-MAR	HUFSCAR 7495
Wullschlaegelia aphylla (Sw.) Rchb.f.	TM	FR	AN	DEZ	HUFSCAR 7496
Zygopetalum crinitum Lodd.	T	FR	AN, BR, IT, SC	DEZ-FEV	HUFSCAR 7497
Zygopetalum mackaii Hook.	T	CR, CLE	AN, BR, DE, MT, SC	DEZ-ABR	HUFSCAR 7498
Zygopetalum maxillare Lodd. *	E	FR	BR, IT, SP	FEV-ABR	HUFSCAR 7499
Zygostates lunata Lindl.	E	FR	AN, BR, IT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7500

* Espécie rara na região de estudo

Material depositado nos herbários HUEFSCAR e UEC = coletor *A.W.C. Ferreira*

Material depositado no herbário SPFR = coletor *E.R. Pansarin*

No presente levantamento de espécies de Orchidaceae, notável foi a ausência de espécies dos gêneros *Bifrenaria* Lindl., geralmente encontrada em áreas de floresta atlântica ombrófila densa (Barros 1983; Miller *et al.* 1996), Cerrado e floresta mesófila estacional semidecidual (Menini-Neto *et al.* 2007; Pansarin & Pansarin 2008), e também de *Trigonidium* Lindl., que ocorre em regiões de floresta atlântica ombrófila densa (Romanini & Barros 2007), de Cerrado (Batista & Bianchetti 2003) e de floresta amazônica (Ribeiro *et al.* 1999).

Embora *Scuticaria itirapinensis* Pabst tenha sido descrita com base em um espécime coletado na porção central do estado de São Paulo, em uma região próxima ao município de Itirapina (Pabst 1973), ela não foi encontrada no decorrer das expedições de campo efetuadas no presente levantamento, parecendo estar extinta localmente. Segundo histórico de alguns mateiros, essa espécie ocorria na região do Morro do Baú e na Serra de Itaqueri, em Itirapina, tendo sido coletada até seu extermínio populacional, ainda na década de 1980.

Cleistes gracilis Schltr., *Cleistes metallina* Schltr., *Psilochilus modestus* Barb. Rodr. e *Triphora* sp., apresentam picos de floração distintos, todos eles com as flores abrindo sincronicamente. A tendência de muitas flores abrirem ao mesmo tempo pode estar relacionada à otimização da ação dos polinizadores, um fenômeno que tem sido documentado para outras Triphoreae, como *Triphora trianthophora* (Sw.) Rydb. (Williams 1994) e *Psilochilus modestus* Barb. Rodr. (Pansarin & Amaral 2008).

O fato da maioria das espécies (64 %) de orquídeas na região central de São Paulo ocorrerem como epífitas (140 spp.), contrastando com os 35% de terrícolas (77 spp.), pode estar relacionado com a predominância das fisionomias florestais (florestas mesófilas, matas galeria e cerradões) nessa região ecotonal. Em ambientes de cerrado *sensu stricto* existe a predominância de espécies terrícolas de Orchidaceae, ficando as espécies epífitas concentradas principalmente em matas de galeria (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005).

De acordo com Dressler (1981, 1993), em média, duas em cada três espécies de Orchidaceae são epífitas. Devido à dependência da umidade e do substrato arbóreo, a diversidade de epífitas pode ser usada como indicador ecológico de qualidade e conservação de florestas úmidas. Por exigir adaptações específicas, o epifitismo pode proporcionar maior acesso à luz e diminuição da competição (Kersten 2006). As espécies epífitas correspondem à parte significativa da diversidade vegetal e contribuem positivamente para tornar as florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas da Biosfera (Kersten 2006). Segundo Nadkarni (1986), a capacidade destas florestas em abrigarem grande número de animais pode ser atribuída ao substrato e sustento providos pelas epífitas, e por sua respectiva capacidade de retenção de nutrientes da chuva, neblina e partículas em suspensão. Os ambientes úmidos, próximos ao mar e em desnível costumam ser as áreas mais ricas em espécies de Orchidaceae, como ocorre na Serra do Mar, no Brasil, e nas montanhas da Colômbia e do Equador (Pabst & Dungs 1975; Dressler 1993). Nossos dados para a região central de São Paulo sustentam os argumentos sobre a tendência dos ambientes mais úmidos serem favoráveis ao estabelecimento de espécies de Orchidaceae. De fato, a floresta ripícola foi a que apresentou o maior número de espécies (89%), seguido pela floresta mesofítica estacional semidecidual (36%), pelo campo cerrado (9,6%), pelo campo limpo (9,1%) e pelo cerrado e cerradão (8,2%). Mesmo nos ambientes dentro do Cerrado, existe uma tendência da maioria das espécies de Orchidaceae estarem concentradas em campos úmidos e em florestas de galeria (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005).

A maioria das espécies de Orchidaceae da região central de São Paulo (63,4%) floresce no outono, seguidas pelas que florescem no verão (62,1%) e pelas que florescem na primavera (47%) (Tab. 1). Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Pansarin & Pansarin (2008) para as Orchidaceae da Serra do Japi, no interior do estado de São Paulo. O fato da maior parte das espécies florescerem na época mais chuvosa e quente (primavera, verão e parte do outono), coincide com ser esta a época mais favorável para o metabolismo da maioria das espécies vegetais (Marschner 1995; Nardoto *et al.* 2006), é também aquela em que a maioria dos insetos polinizadores costuma estar ativo (muitas espécies podem ser encontradas apenas nesse período) ou apresentar maior número populacional (*e.g.*, Agostini & Sazima 2003).

Das espécies encontradas nos locais de estudo durante a realização do trabalho, 44,7% são raras. O fato de que nessa área há 15 espécies de Orchidaceae em comum com a Lista Oficial das Plantas Ameaçadas de Extinção do estado de São Paulo (SMA 2004), reforça que esta área deve ser prioritária para conservação e preservação.

Alguns fatores naturais, como a dinâmica da sucessão ecológica parecem estar contribuindo para o declínio populacional de algumas orquídeas

da região. Populações de *Cleistes gracilis* e *Houlettia brocklehurstiana* que ocorrem em fragmentos florestais do município de São Carlos, têm sido afetadas pelo sombreamento resultante do avanço da mata nativa adjacente à área palustre (campo), onde ambas as espécies de orquídeas ocorrem. Inicialmente, a paisagem era dominada por briófitas (principalmente *Sphagnum* sp.), por touceiras de *Lagenocarpus* sp. (Cyperaceae), e pequenas árvores e arbustos esparsos (principalmente espécies de Myrtaceae). Desde o início das coletas (1996) até o momento, observou-se que árvores começaram a colonizar essa área, sombreando e alterando o regime hídrico, afetando as populações das referidas orquídeas, que atualmente são encontradas apenas em pequenas clareiras, em áreas mais iluminadas.

Além dos fatores naturais, o desmatamento para a expansão da lavoura canavieira contribuiu muito para a redução das áreas de vegetação nativa ocupada por populações de Orchidaceae na região central de São Paulo. Nos poucos fragmentos que restaram, as coletas indiscriminadas feitas por mateiros e orquidófilos da região têm sido responsáveis pelos percentuais de espécies ameaçadas aqui determinado. Muitas populações de *Cattleya loddigesii* e *Cattleya walkeriana* foram praticamente dizimadas por ação de coletores de orquídeas. De forma semelhante, populações de *Catasetum fimbriatum* têm sido prejudicadas pela derrubada de macaúbas (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *ex* Mart. - Arecaceae), especialmente na região entre Itirapina e Brotas (A.W.C. Ferreira, observações pessoais). Assim como a porção central do estado de São Paulo, outras áreas ecotonais nativas de São Paulo também vêm sofrendo com as interferências antrópicas (Pansarin & Pansarin 2008).

Caso medidas fiscalizadoras e preventivas (como a educação ambiental escolar e das populações que têm acesso a essas áreas) não forem tomadas, estima-se que muitas dessas espécies de orquídeas, sobretudo as ornamentais, poderão ser extintas localmente, em processo semelhante ao que ocorre com diversas espécies de Orchidaceae e outras famílias de angiospermas que ocorrem em regiões da Floresta Atlântica *sensu lato*, reduzida a 5–8% de sua formação original (Dean 1995; Morellato & Haddad 2000).

Agradecimentos

Ao tecnólogo Carlos Aparecido Casali, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar o auxílio nas idas ao campo; aos orquidófilos Anderson Hideki Shitara, José Luis Teixeira, Osvaldo Roberto Rigon, João Carlos Martins, João Carlos, Aparecido Alves, Alcides Medeiros e Rodrigo Pierobon o auxílio nas idas ao campo; ao ilustrador botânico Ricardo Milanetti Degani e ao Prof. Dr. Marcos Arduin (Laboratório de Anatomia Vegetal - UFSCar) o auxílio com as imagens; aos responsáveis pelo projeto Orchidstudium, Dalton Holland Baptista e Américo Docha Neto o apoio nas pesquisas bibliográficas; aos inúmeros proprietários e ao IBAMA (processo número 02001.003951/2006-50) e Instituto Florestal de São Paulo (processo número 40.380/2006) a permissão de acesso às propriedades e autorização para pesquisa e, à CAPES a bolsa de doutoramento concedida ao primeiro autor.

Referências

Agostini, K. & Sazima, M. 2003. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, estado de São Paulo, Brasil. Áreas Básicas/Botânica. Bragantia 62: 335-343.

Atzinger, N.V.; Cardoso, A.L.R. & Ilkiu-Borges, A.L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia - PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 12: 59-74.

Barros, F. 1983. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 198 - Orchidaceae. Hoehnea 10: 74-124.

Batista, J.A.N. & Bianchetti, L.B. 2003. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. Acta Botanica Brasilica 17: 183-201.

Batista, J.A.N.; Bianchetti, L.B. & Pellizzaro, K.F. 2005. Orchidaceae da Reserva Biológica do Guará, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 221-232.

Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. Acta Amazonica (suplemento) 7: 1-89.

Cardoso, J.C. & Israel, M. 2005. Levantamento de espécies da família Orchidaceae em Águas de Santa Bárbara (SP) e seu cultivo. Horticultura Brasileira 23: 169-173.

Chase, M.W.; Cameron, K.M.; Barrett, R.L. & Freudenstein, J.V. 2003. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. *In*: Dixon, K.W.; Kell, S.P.; Barrett, R.L. & Cribb, P.J. (eds.). Orchid conservation. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah. Pp. 69-89.

Chase, M.W.; Williams, N.H.; Faria, A.D.; Neubig, K.M.; Amaral, M.C.E. & Whitten, W.M. 2009. Floral convergence in Oncidiinae (Cymbidieae; Orchidaceae): an expanded concept of *Gomesa* and a new genus *Nohawilliamsia*. Annals of Botany 104: 387-402.

Cogniaux, A. 1893-1896. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. F. Fleischer, Munique. Vol. 3. Pp. 1-672.

Cogniaux, A. 1898-1902. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. R. Oldenbourg, Munique. Vol. 3. Pp. 1-664.

Cogniaux, A. 1904-1906. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. R. Oldenbourg, Munique. Vol. 3. Pp. 1-604.

Coutinho L.M. 1978. O conceito de Cerrado. Revista Brasileira de Botânica 1: 17-23.

Dean, W. 1995. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Cia. das Letras, São Paulo. 484p.

Dressler, R.L. 1981. The orchids: natural history and classification. Havard University Press, Cambridge. 332p.

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Portland, Dioscorides Press. 314p.

Dressler, R.L. 2005. How many orchid species? Selbyana 26: 155-158.

Durigan, G.; Baitello, J. B.; Franco, G.A.D. C. & Siqueira, M.F. 2004. Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada. Ed. Páginas & Letras, São Paulo. 475p.

Garay, L.A. 1977. Systematics of the *Physurinae* (Orchidaceae) in the new world. Bradea 2: 191-204.

Hoehne, F.C. 1940. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-254.

Hoehne, F.C. 1942. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-218.

Hoehne, F.C. 1945 Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-389.

Hoehne, F.C. 1949. Iconografia de orquidáceas do Brasil. S.A. Indústrias "Graphicars-f. Lanzara", São Paulo. 601p.

Hoehne, F.C. 1953. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-397.

Kersten, R.A. 2006. Epifitismo vascular na bacia do alto Iguaçu, Paraná. Curitiba. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 218p.

Köppen, W.P. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica, México. 478p.

Kronka, F.J.N.; Matsukuma, C.K.; Nalon, M.A.; Cali, I.H.D.; Rossi, M.; Mattos, I.F.A.; Shin-Ike, M.S. & Pontinhas, A.A.S. 1993. Inventário florestal do estado de São Paulo. Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo. 199p.

Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Pavão, M.; Guillaumon, J.R.; Cavalli, A.C.; Giannotti, E.; Iwane, M.S.S.; Lima, L.M.P.R.; Montes, J.; Del Cali, I.H. & Haack, P.G. 1998. Áreas do domínio do cerrado no estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo. 84p.

Luer, C.A. 1986a. Icones Pleurothallidinarum I. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 15: 1-81.

Luer, C.A. 1986b. Icones Pleurothallidinarum II. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 16: 1-63.

Luer, C.A. 1986c. Icones Pleurothallidinarum III. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 20: 1-109.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, San Diego. 889p.

Menini Neto, L.; Alves, R.J.V.; Barros, F. & Forzza, R.C. 2007. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21: 687-696.

Miller, D.; Warren, R. & Miller, I.M. 1996. Orquídeas do alto da serra da mata atlântica pluvial do sudeste do Brasil. Lis Gráfica e Editora, Rio de Janeiro. 256p.

Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B. 2000. The Brazilian Atlantic Forest: an introduction. Biotropica 32: 786-792.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nadkarni, N.M. 1986. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. Brenesia 24: 55-632.

Nardoto, G.B.; Bustamante, M.M.C.; Pinto, A.S. & Klink, C.A. 2006. Nutrient use efficiency at ecosystem and species level in savanna areas of Brazil and impacts of fire. Journal of Tropical Ecology 22: 191-201.

Pabst, G.F.J. 1950. Notas sôbre "*Polystachya estrellensis*, Rchb. f.". Orquidea 12: 167-169.

Pabst, G.F.J. 1973. Additamenta ad Orchidologiam Brasiliensem – XIV. Bradea 1: 327-344.

Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1975. Orchidaceae brasilienses. Vol. 1. Kurt Schmersow, Hildesheim. 408p.

Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1977. Orchidaceae brasilienses. Vol. 2. Kurt Schmersow, Hildesheim. 418p.

Pansarin, E.R. & Amaral, M.C.E. 2008. Pollen and nectar as a reward in the basal epidendroid *Psilochilus modestus* (Orchidaceae: Triphoreae): A study of floral morphology, reproductive biology and pollination strategy. Flora 203: 474-483.

Pansarin, E.R. & Pansarin, L.M. 2008. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. Rodriguesia 59: 99-111.

Ramos, V.S.; Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Siqueira, M.F. & Rodrigues, R.R. 2007. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação. Instituto Florestal, Série Registros 31: 137-141.

Ribeiro, J.E.L.S. 1992. Florística e padrões de distribuição da família Orchidaceae na planície litorânea do núcleo de desenvolvimento Picinguaba, município de Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 304p.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 816p.

Romanini, R.P. & Barros, F. 2007. Orchidaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 12. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. Pp. 29-275.

Silveira, E.C.; Cardoso, A.L.R.; Ilkiu-Borges, A.L. & Atzingen, N.V. 1995. Flora orquidológica da Serra dos Carajás, estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica 11: 75-87.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2004. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Resolução SMA-48, de 21.9.2004. Disponível em <http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/resolucao48.htm>. Acesso em 10 março 2009.

Soares, J.J.; Silva, D.W. & Lima, M.I.S. 2003. Current state and projection of the probable original vegetation of the São Carlos region of São Paulo State, Brazil. Brazilian Journal of Biology 63: 527-536.

Sprunger, S.; Cribb, P. & Toscano de Brito, A.L.V. 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil. Vol. 1. The illustrations. Friedrich Reinhardt, Basle. 324p.

Toscano de Brito, A.L.V. & Cribb, P. 2005. Orquídeas da Chapada Diamantina. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 400p.

Williams, S.A. 1994. Observations on reproduction in *Triphora trianthophora* (Orchidaceae). Rhodora 96: 30-43.

Word Checklist of Selected Plant Families. 2006. The Board of the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>. Acesso em março 2009.

Artigo recebido em 26/06/2009. Aceito para publicação em 30/11/2009.

Rodriguésia 61(2): 261-280. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Bromeliaceae Juss. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil[1]

Bromeliaceae Juss. in the "campos rupestres" of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil

Thiago dos Santos Coser[2,3], *Cláudio Coelho de Paula*[2] & *Tânia Wendt*[4]

Resumo

Este estudo relata o levantamento florístico de Bromeliaceae nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi (PEI), localizado na região sul da Cadeia do Espinhaço, nos municípios de Ouro Preto e Mariana, estado de Minas Gerais. Para tanto, coletas aleatórias de material fértil foram realizadas mensalmente entre julho de 2006 a junho de 2008. Nos campos rupestres do PEI, a família encontra-se representada por 21 espécies distribuídas em 11 gêneros e três subfamílias. São apresentadas chave de identificação, descrições, ilustrações, informações fenológicas e habitat, distribuição geográfica e comentários sobre os táxons analisados.
Palavras-chave: florística, campos rupestres, *status* de conservação.

Abstract

This study reports the floristic survey of Bromeliaceae in the "campos rupestres" of Itacolomi State Park (PEI), located in the southern region of the Espinhaço Range, between the cities of Ouro Preto and Mariana, Minas Gerais state. Random collections of fertile material were done monthly between July 2006 and June 2008. In the "campos rupestres of PEI, the family is represented by 21 species distributed in 11 genera and three subfamilies. Key for species, descriptions, illustrations, phenological and habitat observations, geographic distribution and comments about the taxa are presented.
Key words: floristic, rocky fields, conservation status.

Introdução

A família Bromeliaceae possui representantes predominantemente neotropicais, exceto por *Pitcairnia feliciana* (A.Chev.) Harms & Mildbr., que ocorre na África (Smith & Downs 1974). Inclui aproximadamente 57 gêneros e 3.086 espécies (Luther 2006), tradicionalmente organizadas em três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae (Smith & Downs 1974, 1977, 1979).

No território brasileiro, as espécies de bromélias são reconhecidamente importantes em termos de diversidade e abundância, com ocorrência de aproximadamente 70% dos gêneros (Wanderley & Martins 2007) e 40% das espécies conhecidas (Smith & Downs 1974, 1977, 1979). No estado de Minas Gerais a família está representada por 265 espécies, distribuídas em 27 gêneros, sendo 98 (37%) endêmicas do estado (Versieux & Wendt 2006, 2007). Esta alta riqueza de espécies e endemismo pode ser explicada pela rica variedade topográfica, litológica e climática que o estado apresenta, permitindo a ocorrência de múltiplas formações vegetais e, pelo isolamento das populações entre montanhas vizinhas ao longo da Cadeia do Espinhaço (Pirani *et al*. 1994).

Os campos rupestres ocorrem predominantemente na Cadeia do Espinhaço, em áreas com altitude que variam entre 700–2.000 m (Viana & Lombardi 2007), desde a Serra do Ouro Branco, em Minas Gerais, até a Bahia, onde recebe a denominação de Chapada Diamantina (Giulietti & Pirani 1988). Ocorrem, também, em áreas disjuntas como a Serra de Ibitipoca e Serra da Canastra, em Minas Gerais e Chapada dos Veadeiros e Serra dos Pirineus, em Goiás, como ilhas florísticas isoladas (Romero 2002). Possuem alta relevância ecológica por serem considerados como importantes centros

[1] Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

[2] Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil.
[3] Autor para correspondência: thiagoscoser@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, IB, Depto. Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

de endemismo para plantas (Giullietti & Pirani 1988), contudo, grande número de espécies vegetais e seus respectivos processos ecológicos ainda são desconhecidos (Zappi *et al.* 2002).

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) situa-se no extremo oeste dos domínios da Mata Atlântica, na zona de transição com o Cerrado compondo a região sul da Cadeia do Espinhaço. A vegetação do PEI, de acordo com a classificação de Veloso *et al.* (1991), é formada por campos rupestres e florestas estacionais semideciduais montanas.

Levantamentos preliminares realizados nas áreas dos campos rupestres do PEI (Peron 1989; Paula & Goldschmidt 2008) apontaram para a ocorrência de cerca 10 espécies de Bromeliaceae, o que parece subestimado se comparado a outros levantamentos realizados em outras unidades de conservação de Minas Gerais (Wanderley & Martinelli 1987; Forzza & Wanderley 1998; Wanderley & Forzza 2003).

Este trabalho teve como objetivo o levantamento florístico das espécies de Bromeliaceae ocorrentes nos campos rupestres do PEI, fornecendo chave para identificação dos táxons, descrições e ilustrações para identificação das espécies estudadas. Além disso, são fornecidos dados sobre a distribuição geográfica, fenologia, habitat e comentários taxonômicos das espécies identificadas.

Materiais e Métodos

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) localiza-se nos municípios de Ouro Preto e Mariana, estado de Minas Gerais, entre os meridianos 43°32'30'' e 43°22'30''W e os paralelos 20°22'30'' e 20°30'00''S (Fig. 1). Ocupa uma área de aproximadamente 7.000 ha sendo o ponto mais elevado, o Pico do Itacolomi, com 1.772 m de altitude, cuja presença foi referência geográfica para os bandeirantes durante o século XVIII (Messias *et al.* 1997).

Os campos rupestres do PEI abrangem toda área acima da cota de 1.200 m, onde predominam os solos claro-arenosos associados ao quartzito (Messias *et al.* 1997), podendo ser encontrado seis tipos básicos de formações vegetais: afloramentos rochosos quartizíticos, campos graminosos, campos brejosos, capão de mata, capão de galeria e campos ferruginosos (adaptado de Peron 1989).

O clima do PEI é do tipo Cwa, ou seja, clima subtropical/tropical de altitude, apresentando verões chuvosos e invernos secos. A precipitação anual média é de 1.217 mm, concentrada nos meses de novembro a março e a temperatura anual média é de 21°C, com máxima de 32°C e mínima de 8°C.

Para realização do presente trabalho foram realizadas visitas mensais ao PEI no período de julho de 2006 a junho de 2008. A riqueza de espécies de bromélias foi registrada por meio de caminhadas livres em regiões selecionadas neste estudo (Fig. 1). Foram coletados materiais botânicos com flores e/ou frutos para preparação de exsicatas e para cultivo em coleções vivas.

As coletas receberam tratamento convencional e foram incorporadas ao acervo do Herbário VIC. A identificação das espécies foi realizada por meio de literatura especifica, assim como, através do exame de exsicatas identificadas dos seguintes herbários: BHCB, EPAMIG, HB, OUPR, R, RB e VIC (acrônimos segundo Thiers 2010).

Foi adotada a classificação das subfamílias segundo Smith & Downs (1974, 1977, 1979). Os nomes dos gêneros e espécies seguiram a proposta por Luther (2006). A chave analítica e descrições foram elaboradas incluindo a amplitude morfológica do material examinado do PEI, e quando necessárias foram complementadas com a análise de materiais adicionais de regiões próximas. As descrições das espécies seguiram as terminologias adotadas por Radford *et al.* (1974), Smith & Downs (1974, 1977, 1979) e Weberling (1989) e foram padronizadas por subfamílias, gêneros e espécies, sendo os táxons apresentados em ordem alfabética. A distribuição geográfica das espécies foi baseada em Smith & Downs (1974, 1977, 1979), bem como nas coletas realizadas e artigos e revisões recentes dos taxóns. O estado de conservação das espécies fundamentou-se em Versieux & Wendt (2007). As ilustrações foram confeccionadas com o auxílio de um estereomicroscópio, utilizando-se materiais herborizados e/ou preservados em etanol 70%. As estruturas ilustradas incluíram o hábito, quando se julgou necessário, e partes reprodutivas consideradas importantes para o reconhecimento dos táxons.

Resultados e Discussão

No Parque Estadual do Itacolomi a família Bromeliaceae está representada por 21 espécies distribuídas em 11 gêneros e três subfamílias, retratando alta riqueza quando comparada ao número total de espécies (65 spp.) ocorrentes nos campos rupestres do estado (Versieux & Wendt 2006). A subfamília Bromelioideae apresentou a maior riqueza, tanto em número de gêneros (seis) quanto de espécies (nove). O gênero mais representativo foi *Vriesea* com seis espécies, seguido por *Aechmea* com três, *Billbergia*, *Dyckia* e *Tillandsia* com duas. Os gêneros *Cryptanthus*,

Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Itacolomi e regiões estudadas. 1. Tesoureiro; 2. Baú; 3. Lagoa Seca; 4. Pico do Itacolomi; 5. Serrinha e 6. Sertão.

Figure 1 – Location Itacolomi State Park and regions studied. 1. Treasurer; 2. Trunk;3. Dry pond; 4. Peak Itacolomi; 5. Serrinha and 6. Backwoods.

Neoregelia, *Nidularium*, *Pitcairnia*, *Ananas* e *Racinaea* apresentaram cada um apenas uma espécie.

O presente trabalho acrescenta 14 espécies e cinco gêneros ao estudo realizado por Peron (1989) e 10 espécies e três gêneros ao de Paula & Goldschmidt (2008). Observou-se uma forte influência da flora da Mata Atlântica, com ocorrência de 15 espécies comuns a este domínio, sendo as seis restantes, endêmicas dos campos rupestres: *Cryptanthus schwakeanus* (MG), *Dyckia cinerea* (MG), *Neoregelia mucugensis* (BA, MG), *Vriesea clausseniana* (MG), *Vriesea* sp1 e *Vriesea* sp2 (restritas ao PEI).

Quanto à conservação, três espécies estão na categoria vulnerável e uma em perigo de extinção para Minas Gerais, o que faz do PEI uma importante Unidade de Conservação a ser preservada no estado.

Chave para identificação dos táxons das espécies de Bromeliaceae no Parque Estadual do Itacolomi (MG)

1. Folhas com margens serrilhadas ou serradas; ovário ínfero; fruto baga, sementes sem apêndices .... Bromelioideae
    2. Roseta foliar formando tanque.
        3. Flores com até 3 cm compr.
            4. Inflorescência laxa, raque exposta; brácteas florais inconspícuas, menores do que 0,4 cm compr. .... 3. *Aechmea nudicaulis* var. *aureorosea*
            4'. Inflorescência congesta, raque totalmente recoberta pelas flores; brácteas florais 0,7–1,8 cm compr.
                5. Brácteas florais depresso-ovadas, 0,7–1 cm compr., ápice truncado; flores com 1,2–1,6 cm compr. .... 1. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia*
                5'. Brácteas florais largo-ovadas, 1–1,8 cm compr., ápice obtuso; flores com 2,5–2,8 cm compr. .... 2. *Aechmea lamarchei*
        3'. Flores 5–10 cm compr.
            6. Escapo pêndulo ou subereto; apêndices petalíneos presentes.
                7. Inflorescência levemente alvo-lanuginosa; brácteas florais 0,7–3 cm compr. .... 5. *Billbergia elegans*

7'. Inflorescência glabra; brácteas florais diminutas, 0,2–0,4 cm compr. .... 6. *Billbergia vittata*

6'. Escapo ereto; apêndices petalíneos ausentes.

8. Escapo curto com 4–7,2 cm compr.; inflorescência simples, inclusa na roseta .... 8. *Neoregelia mucugensis*

8'. Escapo desenvolvido com 16–22 cm de compr.; inflorescência composta, exserta da roseta .... 9. *Nidularium marigoi*

2'. Roseta foliar não formando tanque.

9. Planta robusta, 140–195 cm alt.; lâmina foliar linear; pétalas lilases .... 4. *Ananas macrodontes*

9'. Planta pequena, 6–15 cm alt.; lâmina foliar estreito-triangular; pétalas brancas .... 7. *Cryptanthus schwakeanus*

1'. Folhas com margens inteiras ou serradas; ovário súpero ou raramente semi-ínfero; fruto cápsula, sementes com apêndices.

10. Plantas rupícolas, saxícolas, terrícolas, nunca epífitas; folhas com margens inteiras ou serradas; sementes com apêndices inteiros .... Pitcairnioideae

11. Folhas suculentas, margens serradas.

12. Folhas 24–50 cm compr., lâminas 1,2–1,5 cm larg.; brácteas florais 1,5–2,7 cm compr. .... 10. *Dyckia cinerea*

12'. Folhas 16–20 cm compr., lâminas 2–3 cm larg.; brácteas florais 1–1,4 cm compr. .... 11. *Dyckia saxatilis*

11'. Folhas herbáceas, margens inteiras .... 12. *Pitcairnia flammea* var. *flammea*

10'. Plantas geralmente epífitas; folhas com margens inteiras; sementes com apêndices plumosos .... Tillandsioideae

13. Roseta não formando tanque ou, se formando, utriculosa; lâminas estreito-triangulares, ápice longo-atenuado; apêndices petalíneos ausentes.

14. Roseta não formando tanque .... 15. *Tillandsia stricta*

14'. Roseta utriculosa.

15. Lâminas foliares com ápice retorcido-involuto; inflorescência recurvada; sépalas 0,3–0,4 cm compr. .... 13. *Racinaea aerisincola*

15'. Lâminas foliares com ápice ereto; inflorescência ereta; sépalas 1–1,5 cm compr. .... 14. *Tillandsia polystachya*

13'. Roseta formando tanque, mas nunca utriculosa; lâminas lanceoladas, lineares a levemente triangulares, ápice obtuso a agudo e apiculado, mas nunca longo-atenuados; apêndices petalíneos presentes.

16. Inflorescência composta, 4-6 ramos .... 18. *Vriesea hoehneana*

16'. Inflorescência simples, ou raramente apenas um ramo na base da inflorescência.

17. Flores secundas na antese .... 17. *Vriesea clausseniana*

17'. Flores dísticas na antese.

18. Brácteas florais 4–4,5 cm compr.; flores 6,5–7,2 cm compr. .... 16. *Vriesea bituminosa*

18'. Brácteas florais 1,8–3,8 cm compr.; flores 4–6,2 cm compr.

19. Pétalas vermelho-vináceas .... 19. *Vriesea regnellii*

19'. Pétalas amarelas a amarelo-creme com pequenas máculas purpúreas em direção ao ápice.

20. Brácteas florais largo ovadas, 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm; flores 5–6,2 cm compr.; sépalas 2,5–3,4 × 1,5–2,5 cm .... 20. *Vriesea* sp1

20'. Brácteas florais ovadas, 1,8–3 × 1,5–2,3 cm; flores 4,5–4,8 cm compr.; sépalas 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm .... 21. *Vriesea* sp2

Subfamília Bromelioideae

1. *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker var. ***bromeliifolia*** *in* Benth. & Hook. f., Gen. pl. 3: 664.1883. Fig. 2 a-c

Planta florida 65,5–105 cm alt., epífita, rupícola, esciófila e heliófila. Roseta infundibuliforme ou tubular. Folhas 45–72 cm compr.; bainha 17–30,5 × 7–15,5 cm, elíptica, vinosa na face adaxial, verde na face abaxial; lâmina 28–50,50 × 3,5–9,5 cm, lanceolada a estreito-triangular, verde, ápice acuminado, raro apiculado-recurvado, margens serradas, acúleos castanhos, 1–5 mm compr. Escapo 57–84,5 cm compr., ereto, vinoso, alvo-lanuginoso; brácteas escapais 4,5–13,5 × 1,3–3 cm, lanceoladas, imbricadas, superiores maiores que o internódios e patentes, róseas, ápice agudo, acuminado. Inflorescência 5–14,2 × 2,5–4 cm, em espiga, estrobiliforme, congesta, raque totalmente recoberta pelas flores, ereta; brácteas florais 0,7–1 × 0,9–1,3 cm, mais curtas que as sépalas, depresso-ovadas, côncavas, coriáceas, vinosas, ápice truncado. Flores, 1,2–1,6 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,5–0,8 × 0,5–0,6 cm compr., concrescidas por 2–3 mm, verdes ou amarelo-esverdeadas, alvo-lanuginosas, ápice obtuso; pétalas 0,9–1,1 × 0,3–0,4 cm, oblongas, amarelas ou amarelo-esverdeadas, enegrecidas após a antese, ápice obtuso; apêndices petalíneos 3–4,5 mm compr., ápice fimbriados; estames inclusos, filetes 0,5–0,8 cm compr., anteras 4–5,5 mm compr.; estilete 0,5–0,8 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, ca. 4 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes hialinas, ca. 5 mm compr.

Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 29* (VIC); 18.X.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 35* (VIC); 14.VIII.2007, fl., *T.S. Coser 95 & 96* (VIC); 14.VIII.2007, fr., *T.S. Coser 97* (VIC).

Espécie de distribuição ampla, ocorrendo no México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Guianas, Suriname, Trinidade, Tobago, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil (AM, AP, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MT, PA, RO, RR, SP e TO) (Smith & Downs 1979). No PEI, ocorre principalmente nos campos ferruginosos, raramente encontrada nos capões de mata e afloramentos rochosos.

Dentre as espécies ocorrentes no PEI, está mais próxima de *A. lamarchei*, diferindo por apresentar lâmina com margens esparsamente serradas com acúleos de 1–5 mm (*vs.* margens densamente serrilhadas com acúleos de ca. 1 mm), brácteas florais depresso-ovadas com ápice truncado (*vs.* largo-ovadas com ápice obtuso). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

2. *Aechmea lamarchei* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 375. 1892. Fig. 2 d-f

Planta florida 50–65 cm alt., epífita, terrícola, esciófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 35–51,5 cm compr.; bainha 9–12,5 × 5,5–7 cm, elíptica, vinosa na face adaxial, verde na abaxial; lâmina 27–40 × 2–3,2 cm, linear-lanceolada, verde-avermelhada em ambas as faces, ápice agudo, acuminado, recurvado, margens densamente serrilhadas, acúleos 1 mm compr. Escapo 35–48 cm compr., ereto, verde-avermelhado, alvo-lanuginoso; brácteas escapais 4,5-7 × 2,5-3,1 cm, elípticas, imbricadas, vermelhas, ápice agudo, apiculado, margens denticuladas em direção ao ápice. Inflorescência 4,5 × 3,2 cm, em espiga, estrobiliforme, congesta, raque totalmente recoberta pelas flores, ereta; brácteas florais 1–1,8 × 1,5 cm, geralmente igualando o compr. das sépalas, côncavas, largo-ovadas, coriáceas nas regiões das carenas, membranáceas em direção ao ápice, avermelhadas a castanhas, alvo-lanuginosa, ápice agudo a obtuso. Flores 2,5–2,8 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 1–1,3 × 0,5–0,6 cm, concrescidas por 4–6 mm, amarelo-avermelhadas, alvo-lanuginosas, ápice obtuso; pétalas 1,6–2,1 × 0,5 cm, lanceoladas, amarelas, enegrecidas após a antese, ápice obtuso; apêndices petalíneos 4 mm compr., ápice fimbriado; estames inclusos, filetes 1,1–1,3 cm compr., anteras 6-8 mm compr.; estilete 1,2–1,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes hialinas, ca. 5 mm compr.

Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 31* (VIC); fr., 12.X.2007, *T.S. Coser & D.M.T. Francino 115* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, ES, MG e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre restritamente nos capões de galeria associadas aos campos ferruginosos.

É próxima de *A. bromeliifolia* (ver comentários de *A. bromeliifolia*). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

3. *Aechmea nudicaulis* var. ***aureorosea*** (Antoine) L.B.Sm. Smithsonian Misc. Collect. 126: 17. 1955. Fig. 2 g

Planta florida 39–65 cm alt., rupícola, terrícola, heliófila. Roseta tubulosa. Folhas 30–54 cm compr.; bainha 13–19,5 × 4–9,5 cm, elíptica a oblonga, verde a vináceo na face adaxial, verde na abaxial; lâmina

8,5–37 × 2,3–5 cm, ligulada, verde, ápice obtuso-apiculado, recurvado, margens densamente serradas, acúleos até 5 mm compr. Escapo 38–55 cm compr., ereto, avermelhado, levemente alvo-lanuginoso; brácteas escapais 2–6,5 × 0,7–1,5 cm, elípticas, imbricadas, róseas, ápice agudo. Inflorescência 7–15 × 2–3,5 cm, em espiga, laxa, raque exposta, subereta; brácteas florais até 0,4 cm compr., triangulares, verde-amarelas, ápice agudo. Flores 1,2–1,8 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,7–0,8 × 0,3 cm, oblongas, verdes na base, amarelo-avermelhadas em direção ao ápice, ápice obtuso, apiculado; pétalas 1–1,2 × 0,4 cm, oblongas, vermelhas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 2 mm compr., ápice fimbriados; estames inclusos, filetes 0,7 × 0,8 cm compr., anteras 4 mm compr.; estilete 0,9 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 5 × 7 mm compr. Frutos bacáceos, verde-amarelados, laranja-avermelhados quando maduros; sementes 1 mm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fr., *T.S. Coser et al. 46 & 47* (VIC).

Material adicional: MINAS GERAIS: Ouro Preto, Serra do Itatiaia, 13.IX.2005, fr., *C.C. Paula & O.B. Ribeiro 30* (VIC). Ouro Branco, 6.XI.2006, fl., *I.F. Braga 18* (VIC); 7.XI.2006, fr., *I.F. Braga 19* (VIC).

Ocorrêcia no Brasil (ES, MG, RJ e SP) (Smith & Downs 1979). No PEI ocorre nos campos graminosos e nos afloramentos rochosos.

A espécie é facilmente reconhecida pela forte dobra na região superior da bainha, formando um "V". Esta variedade difere das demais por possuir flores com sépalas manchadas de vermelho e pétalas vermelhas (Smith & Downs 1979). Considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

4. *Ananas macrodontes* E. Morren, Belgique Hort. 28:140. pl. 4, 5. 1878. Fig. 2 h-i

Planta florida 100–120 cm alt., terrestre, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 60–220 cm compr., patentes; bainha 6,5–10,5 × 5–9,5 cm, oblanceolada, esbranquiçada, margens serradas; lâmina 80–210 × 4–5,5 cm, linear, canaliculada, verde, ápice acuminado, margens esparsamente serradas, acúleos até 5 mm compr., antrorsos e retrorsos. Escapo 50–62 cm compr., ereto, raro curvo, verde a vináceo, densamente alvo-lanuginoso; brácteas escapais inferiores foliáceas, superiores 10–23 × 2–2,5 cm, linear-triangulares, alvo-esverdeadas a róseas, ápice acuminado. Inflorescência 10–14 × 7–9 cm, em espiga, globosa, ereta; brácteas florais 4–5,5 × 1–2 cm, maior ou igualando o comprimento das pétalas, lanceoladas a triangulares, densamente imbricadas, escamosa na face adaxial, rósea a vermelhas, ápice acuminado, margens denticuladas. Flores, 3–4 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 1–1,3 × 1 cm compr., ovadas, côncavas, coriáceas, margens membranáceas, concrescida por ca. 3 mm, verde-róseas, ápice obtuso; pétalas 2,5–3 × 0,8 cm, oblongas, provida de duas calosidades inconspícuas na base da lâmina, concrescida por ca. 3 mm, branca na base e lilás em direção ao ápice, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,3–1,8 cm compr., anteras ca. 5 mm compr.; estilete ca. 1,8 cm compr., estigma ca. 3,5 mm compr, ovário ínfero, fundidos, ca. 8 mm compr. Frutos soroses.

Material examinado: 27.XI.2007, fl., *T.S. Coser & D.M.T. Francino 111 & 112* (VIC).

Espécie presente no Equador, Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (BA, CE, ES, MG, MS, MT, PE, PR, SP e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre restritamente nos capões de mata da região da fenda do biquíni, trilha do sertão, ocorrendo em densas populações.

Ananas macrodontes era considerada binômio de *Pseudananas sagenarius* (Arruda da Camara) Camargo, todavia, estudos filogenéticos baseados em dados moleculares propõem a validação do binômio, posicionando o gênero *Pseudananas* como sinonímia de *Ananas*, tornando assim, o grupo monofilético (Duval *et al.* 2005; Martins *et al.* 2007).

No PEI, a espécie é facilmente distinguível pelo seu tamanho e folhas que podem chegar a 220 cm de comprimento. Usualmente *A. macrodontes* é identificada nos herbários como *Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f. Isto se deve a coletas de inflorescência em estágio juvenil, quando ainda não é possível distinguir o coma apical em *A. bracteatus*, a principal característica que as separam.

Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

5. *Billbergia elegans* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. *in* Roem. & Schult., Syst. Veg. 7(2): 1265. 1830. Fig. 2 j-l

Planta florida 40–50 cm alt., epífita, rupícola, saxícola, heliófila ou esciófila. Roseta tubulosa. Folhas 35–51,5 cm compr.; bainha 10,5–15,5 × 4,5–7 cm, oblonga, elíptica, verde-avermelhada na face adaxial, vinosa na face abaxial; lâmina 8,5–25,5 × 2,6–6 cm, linear a lanceolada, verde, verde-avermelhada em ambas as faces, ápice agudo, recurvado, margens serradas, acúleos 1–2,2 mm

Figura 2 – a-c. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia* – a. inflorescência; b. bráctea floral; c. flor. d-f. *A. lamarchei* – d. hábito; e. bráctea floral; f. flor. g. *A. nudicaulis* var. *aureorosa* – hábito. h-i. *Ananas macrodontes* – h. inflorescência; i. flor. j-l. *Billbergia elegans* – j. hábito; k. flor; l. bráctea floral. m-o. *B. vittata* – m. inflorescência; n. flor; o. bráctea floral. (a-c *Coser 95*; d-f *Coser 31*; g *Coser 46*; h-i *Coser 112;* j-l *Coser 107*; m-o *Coser 71*).

Figure 2 – a-c. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia* – a. inflorescence; b. floral bract; c. flower. d-f. *A. lamarchei* – d. habit; e. floral bract; f. flower. g. *A. nudicaulis* var. *aureorosa* – habit. h-i. *Ananas macrodontes* – h. inflorescence; i. flower. j-l. *Billbergia elegans* – j. habit; k. flower; l. floral bract. m-o. *B. vittata* – m. inflorescence; n. flower; o. floral bract. (a-c *Coser 95*; d-f *Coser 31*; g *Coser 46*; h-i *Coser 112;* j-l *Coser 107*; m-o *Coser 71*).

compr. Escapo 23–29,5 cm compr., pêndulo ou subereto, castanho-avermelhado; brácteas escapais 4,5–7,3 × 1,5–2,5 cm, elípticas, suberetas, superiores imbricadas, vermelhas, ápice agudo-apiculado, margens inteiras e/ou denticuladas em direção ao ápice. Inflorescência 15–25,5 × 4,5–7,5 cm, em espiga dupla, laxa, levemente alvo-lanuginosa, subereta a pêndula; raque reta a levemente geniculada; brácteas primárias basais semelhantes às escapais, as superiores menores, 0,6–4,5 × 0,8–1,5 cm, ápice obtuso-apiculado; brácteas florais 0,7–3 × 0,3–0,6 cm, oblongas a ovadas, vermelhas, ápice obtuso. Flores 5,5–7 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 3–3,5 × 0,6 cm, lineares, base vermelha, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso; pétalas 4–6 × 0,4–0,7 cm, lineares, levemente recurvadas na antese, base verde, ápice azul a lilás, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 5 mm compr., ápice fimbriado; estames exsertos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras ca. 5 mm compr.; estilete ca. 4,5 cm compr., estigma ca. 5 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos bacáceos, verde-avermelhados; sementes hialinas, ca. 2,5 mm compr.
Material examinado: 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 17* (VIC); 1.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 24* (VIC); 1.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 32 & 34* (VIC); 13.III.2007, fl., *T.S. Coser et al. 61* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 89* (VIC); 14.VIII.2007, fl., *T.S. Coser 93, 94 & 107* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, ES, MG, PR, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1979). Apresenta ampla distribuição no PEI, ocorrendo em densos agrupamentos populacionais nos afloramentos rochosos, capões de matas, matas de galeria e campos graminosos.

Dentre as espécies do PEI, está mais próxima de *B. vittata*, da qual difere pela inflorescência levemente alvo-lanuginosa (*vs.* glabra) e pelas brácteas florais 0,7–3,0 cm compr. (*vs.* 0,3 cm). Dentro do domínio dos campos rupestres, pode ser facilmente confundida com *B. amoena* (Lodd.) Lindl. (espécie de ampla distribuição na Cadeia do Espinhaço). Contudo, *B. elegans* apresenta escapo curvo com escamas esparsas pela raque (*vs.* ereto e glabro), brácteas florais ovadas com ápice obtuso (*vs.* brácteas florais reniformes e apiculadas) (Smith & Downs 1979). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

6. *Billbergia vittata* Brongn., Portef. Hort. 2: 353. 1848. Fig. 2 m-o

Planta florida 40–70 cm alt., epífita, saxícola, terrícola, heliófila ou esciófila. Roseta tubulosa. Folhas 35–110 cm compr.; bainha 18–23,5 × 3,5–7,5 cm, oblonga a lanceoda, verde-vináceo; lâmina 8,5–45 × 2,3–5 cm, linear a lanceolada, verde, ápice agudo-acuminado e recurvado, margens densamente serradas, acúleos 1–6 mm compr. Escapo 26,5–51 cm compr., subereto, vermelho; brácteas escapais 6–11,5 × 1,3–2,4 cm, elípticas, suberetas, vermelhas, ápice agudo. Inflorescência 8–27,5 × 10–12 cm, em espiga dupla, laxa, glabra, subereta a pêndula; raque levemente geniculada; brácteas primárias semelhantes às brácteas do escapo; brácteas florais 0,2–0,4 × 0,3 cm, ovadas, vermelho-castanhas, ápice cuspidado. Flores 5–6,5 cm compr., polísticas; sésseis; sépalas 1,9–2,5 × 0,4–0,5 cm, oblongas, base rósea, lilás em direção ao ápice, ápice cuspidado; pétalas 4,3–5 × 0,4–0,6 cm, lineares a oblonceolada, recurvas na antese, base creme, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso a levemente cuspidado; apêndices petalíneos ca. 4 mm compr., ápice fimbriado; estames exsertos, filetes ca. 4 cm compr., anteras ca. 6 mm compr.; estilete 4–4,3 cm compr., estigma ca. 4 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos bacáceos, verde-avermelhados.
Material examinado: 18.IV.2007, fr., *T.S. Coser et al. 66, 67 & 71* (VIC); 18.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 68, 69 & 70* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 76* (VIC); 6.VI.2007, fr., *T.S. Coser et al. 82* (VIC).

Presente no Brasil (ES, MG e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre nos afloramentos rochosos e capões de mata.

Billbergia vittata quando ocorre como epífita ou saxícola e exposta à radiação solar direta, suas folhas são vermelho-vináceas e reduzidas (até cerca de 35 cm compr.), em contraste as folhas verdes e compridas (até cerca de 110 cm compr.) que usualmente ostenta quando terrícola e esciófila. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

7. *Cryptanthus schwakeanus* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 203.1891. Fig. 3 a-c

Planta florida 6,5–12,5 cm alt., rupícola, saxícola, terrestre, esciófila ou heliófila;. Roseta não formando tanque. Folhas 4–12 cm compr., eretas a patentes; bainha 0,6–1,6 × 0,8–1,5 cm, ovada, suborbicular, albo-esverdeada, margens serradas em direção ao ápice; lâmina 4–10,5 × 0,7–1,2 cm, estreito triangular, canaliculada, verde a avermelhada, ápice atenuado, margens esparsamente serradas, acúleos 1–3 mm compr. Inflorescência composta, séssil, inclusa na roseta; ramos basais 1–3 flores; brácteas primárias foliáceas, similares às folhas no formato, textura e margens, porém menores; brácteas florais 0,7–0,9 × 0,6–0,9 cm,

Figura 3 – a-c. *Cryptanthus schwakeanus* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor. d-f. *Neoregelia mucugensis* – d. hábito; e. inflorescência; f. flor. g-h. *Nidularium marigoi* – g. hábito; h. inflorescência. (a-c *Coser 37*; d-f *Coser 54*; g-h *Coser 56*).

Figure 3 – a-c. *Cryptanthus schwakeanus* – a. habit; b. floral bract; c. flower. d-f. *Neoregelia mucugensis* – d. habit; e. inflorescence; f. flower. g-h. *Nidularium marigoi* – g. habit; h. inflorescence. (a-c *Coser 37*; d-f *Coser 54*; g-h *Coser 56*).

triangulares, côncavas, lepidotas, membranáceas, ápice agudo, serrilhada em direção ao ápice. Flores 2,3–2,7 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,6–0,8 × 0,3 cm, triangulares, concrescidas por 2–4 mm, fortemente carenada, ápice agudo; pétalas 1,8–2 × 0,4–0,5 cm, elípticas, concrescidas por ca. 2 mm, brancas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,2–1,6 cm compr., anteras ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1,3 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, ca. 3,5 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes ca. 2 mm compr.

Material examinado: 1893, fl., (OUPR-5943); 18.X.2006, fl., *T.S. Coser et al. 37* (VIC); 13.XII.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 50 & 51* (VIC); 17.I.2007, fl., *T.S. Coser et al. 52* (VIC); 13.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 61 & 62* (VIC); 14.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 64* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 81* (VIC).

Endêmica de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos afloramentos rochosos e nos campos ferruginosos.

Cryptanthus schwakeanus é a espécie de bromélia de menor porte ocorrente no PEI. Suas folhas podem atingir coloração vermelho-vináceo, quando exposta diretamente à radiação solar, e verdes quando habitam ambientes poucos iluminados. Além disso, o substrato e/ou hábitat condicionam os indivíduos a grande variabilidade no tamanho da roseta foliar. Segundo Smith & Downs (1979), a espécie pode ser tratada como caulescente, todavia, nenhum individuo encontrado no PEI apresentou este hábito. A espécie apresenta semelhanças com *C. tiradentesensis* Leme, espécie ocorrente nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, diferindo desta por apresentar folhas glabras somente na face adaxial, sépalas menores e pétalas com calosidades. Espécie citada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

8. *Neoregelia mucugensis* Leme, *Canistropsis*, Bromélias da Mata Atlântica. 83-85. 1998.

Fig. 3 d-f

Planta florida 25-40 cm alt., saxícola, esciófila, heliófila; estolhos laterais à roseta com 14-38,5 cm compr., catáfilos triangulares, ápice acuminado. Roseta infundibuliforme. Folhas 26-40 cm compr.; bainhas 12,5–15,5 × 6–8 cm, elípticas a ovadas, verdes com faixas transversais ou manchas vinosas; lâminas 11–37 × 3,7–6,2 cm, elípticas, oblanceoladas, verdes, por vezes avermelhadas em direção ao ápice, ápice com mácula solitária amarelo-vinácea, ápice obtuso-apiculado, margens serrilhadas, acúleos ca. 0,6 mm compr. Escapo 4–7,2 cm compr., ereto, branco, glabro; brácteas escapais imbricadas, membranáceas, inconspicuamente escamosas, as inferiores triangulares e apiculadas, 1,2–1,8 × 2–3,1 cm, brancas, margens denticuladas, as superiores, ovadas e apiculadas, 3,2–4,2 × 1,8–2,9 cm, branco-esverdeada, involucrais, margens inteiras, brancas. Inflorescência 55–62 mm compr. (excluindo as pétalas), em racemo, umbeliforme, inclusa na roseta; brácteas florais externas assemelhando-se às brácteas escapais superiores, as internas lineares a oblongas, 0,9–2,3 × 0,4–0,8 cm, brancas na base, verde-avermelhadas em direção ao ápice, ápice agudo. Flores 8–10,5 cm compr., polísticas, pedicelos 1–2 cm compr.; sépalas 2,3–3 × 0,8–1,1 cm, oblanceoladas, concrescidas ca. 7 mm, verdes, vináceo em direção ao ápice, ápice agudo; pétalas 5–6,3 × 1,3 cm, elípticas a oblanceoladas, eretas a suberetas na ântese, concrescida ca. 1 cm, base branca, azulada em direção ao ápice, fortemente retorcido-involutas após a antese, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,9–3 cm, anteras ca. 1 cm compr.; estilete 3,5 cm compr., estigma ca. 8 mm compr., ovário ínfero, 12–15 mm compr. Frutos bacáceos, brancos.

Material examinado: 13.II.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 54 & 55* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 83 & 84* (VIC); 12.X.2007, fr., *T.S. Coser & D.M.T. Francino 114*.
Material adicional: BAHIA: Chapada Diamantina, I.1994, fl., cult. nov. *H. Cintra s.n.*; XI.1995, *E. Leme 2280* (HB, holótipo); Mucugezinho, I.1993, fl., cult. nov. *P. Nahoum*; II.1996, *E. Leme 2239* (HB, parátipo).

Ocorrência no Brasil (BA e MG) (Leme 1998). Ocorre com populações restritas aos afloramentos rochosos, principalmente na região da Lagoa Seca.

Neoregelia mucugensis era conhecida apenas para a Chapada Diamantina, na Bahia (Leme 1998), sendo sua área de distribuição ampliada no presente estudo para o estado de Minas Gerais. Ressalta-se que os indivíduos encontrados no PEI apresentam dimensões florais maiores que os indivíduos que compõem o material tipo, todavia, esta variação morfológica não é suficiente para o estabelecimento de um novo táxon. Possui semelhanças com *N. bahiana* (Ule) L.B.Sm., espécie que ocorre em praticamente toda a extensão da Cadeia do Espinhaço. Porém, difere por *N. mucugensis* apresentar sépalas menores e cerca de duas vezes mais largas, pétalas menores, duas vezes mais largas e com menor concrescência. Considera-se neste estudo a espécie como em perigo de extinção para o estado de Minas Gerais devido às pequenas populações encontradas, além da reduzida área de distribuição no estado.

9. *Nidularium marigoi* Leme, J. Bromeliad Soc. 41(3): 112. Fig. 3 g-h

Planta florida 24–32 cm alt., rupícola, terrícola, raramente epífita, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 23–32 cm compr.; bainha 11–14 × 6–8,5 cm, elíptica, nervada, verde, levemente vinácea; lâmina 8–22,5 × 3–4,5 cm, ligulada, verde, vermelho em direção ao ápice, ápice cuspidado, margens serrilhadas, acúleos ca. 0,5 mm compr. Escapo 16–22 cm compr., ereto, verde; brácteas escapais 6–7 × 3–4,5 cm, lanceoladas, imbricadas, completamente envolvendo o escapo, verde com ápice vermelho, ápice agudo, margens serrilhadas. Inflorescência 6–8 × 6,5–8 cm, em racemo heterotético duplo, capituliforme; ramos ca. 10, com 3–4 flores, pedúnculo curto; brácteas primárias 7–8 × 6–8,5 cm, ovadas, vermelhas, margens denticuladas, ápice obtuso, levemente apiculado; brácteas florais 1,9–2,5 × 0,8–1 cm, oblongo-elíptica, côncavas, carenadas, verdes, margens denticulada em direção ao ápice, ápice agudo. Flores, 5–6,5 cm compr., polísticas, pedicelos 2–5 mm compr.; sépalas 1,3–1,5 × 0,5 cm, oblongas, concrescidas por 2 mm, verdes, ápice acuminado; pétalas 4,3–5,5 × 0,5–0,6 cm, oblongas, concrescidas por 6 mm, calosidades longitudinais desenvolvidas, base branca, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras 7–8 mm compr.; estilete ca. 5 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, ca. 10 mm compr. Frutos bacáceos, branco-esverdeado.

Material examinado: 24.II.1987, fl., *M. Peron 88* (RB); 23.VII.1977, fr., *G. Martinelli 2778* (RB); 27.XI.2006, fr., *T.S. Coser et al. 45 & 49* (VIC); 13.II.2007, fl., *T.S. Coser et al. 56* (VIC); 12.III.2007, fr., *T.S. Coser & L. Dayrell 58* (VIC).

Ocorrência no Brasil (ES, MG, RJ e SP) (Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos afloramentos rochosos e matas de galeria.

No PEI a espécie é bem delimitada por apresentar inflorescência capituliforme, brácteas primárias grandes e vistosas. Para o estado de Minas Gerais, a espécie é considerada com baixo risco de extinção (Versieux & Wendt 2007).

Subfamília Pitcairnioideae

10. *Dyckia cinerea* Mez *in* Martius., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 469. 1894. Fig. 4 a-d

Planta florida 30–110 cm alt., terrícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 24–50 cm compr., suculentas; bainha 2,5–4,5 × 2,5–6,5 cm, oval, alva na base, castanho escuro no terço superior, margens serrilhadas; lâmina 20–46 × 1,2–1,5 cm, triangular, levemente canaliculada, verde, densamente cinéreo-lepdota, ápice atenuado, margens serradas, acúleos 1–3 mm compr. Escapo 21–69 cm compr., ereto, castanho-avermelhado; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 2,5–5 × 0,6–1,2 cm, triangulares, castanhas, ápice atenuado, margens serrilhadas, acúleos até 1,5 mm compr. Inflorescência 8,5–50 × 2,5–4 cm, em racemo, raramente racemo heterotético duplo, laxa ou congesta, ereta, densamente cinéreo ou ferrugíneo-lepdota; brácteas florais 1,5–2,7 × 0,8–1,7 cm, basais maiores que as flores, lanceolado-triangulares, castanho-avermelhadas, ápice atenuado, margens serrilhadas a inteiras. Flores 1,2–1,8 cm compr., polísticas, patentes, pedicelos 2–3 mm compr.; sépalas 0,9-1,4 × 0,7-1 cm, ovais, laranja a vermelhas, ápice obtuso; pétalas 1–1,5 × 0,8–1,3 cm, obovada a depresso-obovada, glabra, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 0,8–1 cm compr., livres ou concrescidos acima do anel pétalo-estamíneo por 1–6 mm, anteras ca. 3 mm compr.; estilete ca. 0,2 cm compr., estigma ca. 1,5 mm compr., ovário ínfero, 5–6 mm compr. Fruto cápsula; sementes castanho escuras.

Material examinado: 20.IX.1896, fl., *P. Schwake 12515* (RB); 2.X.1898, fl., *P. Schwake 13777* (RB); 6.IX.1987, fr., *M. Peron 274* (RB); 1.IX.2006, fr., *T.S. Coser et al. 25* (VIC); 1.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 26, 27 & 28* (VIC); 17.I.2007, fl., *T.S. Coser et al. 53* (VIC); 18.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 65* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 98*, (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 98* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 100, 101, 104 &106* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 102* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 103 & 105* (VIC).

Espécie endêmica de Minas Gerais (Smith & Downs 1974); em densas populações preferencialmente nos afloramentos rochosos a sudeste do Pico do Itacolomi.

A espécie apresenta semelhanças com *Dyckia bracteata* (Wittm.) Mez e *D. trichostachya* Baker que também ocorrem nos campos rupestres do estado. Segundo Mez (1894) e Smith & Downs (1974), *D. cinerea* difere destas espécies por apresentar inflorescência cinéreo-lepidota (*vs.* ferrugínea-lepidota), acúleos da folha com 2,5–3 mm compr. (*vs.* 1,5–2 mm) e estames concrescidos 1 mm acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* 2–6 mm em *D. bracteata* e livre em *D. trichostachya*). Contudo, os indivíduos de *D. cinerea* encontrados no PEI apresentam grande variação nestes caracteres, podendo na mesma população o indumento da inflorescência ser cinéreo a ferrugíneo-lepidoto e a concrescência acima do anel pétalo-estamíneo variar

Figura 4 – a-d. *Dyckia cinerea* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor; d. pétala com estames e anel pétalo-estamíneo. e-h. *D. saxatilis* – e. hábito; f. bráctea floral; g. flor; h. pétala com estames e anel pétalo-estamíneo. i-m. *Pitcairnia flammea* var. *flammea* – i. hábito; j. bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. pétala. (a-d *Coser 27*; e-h *Coser 118*; i-m *Coser 38*).
Figure 4 – a-d. *Dyckia cinerea* – a. habit; b. floral bract; c. flower; d. petal with stamens and staminate-petal ring. e-h. *D. saxatilis* – e. habit; f. floral bract; g. flower; h. petal with stamens and staminate-petal ring. i-m. *Pitcairnia flammea* var. *flammea* – i. habit; j. floral bract; k. flower; l. sepal; m. petal. (a-d *Coser 27*; e-h *Coser 118*; i-m *Coser 38*).

de 1–6 mm. Mediante a imprecisão na delimitação destes táxons, todos os espécimes coletadas no PEI foram considerados como *D. cinerea*. Espécie considerada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

11. *Dyckia saxatilis* Mez *in* C. DC., Monogr. phan. 9: 518. 1896. Fig. 4 e-h

Planta florida ca. 65 cm alt., saxícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 16–20 cm compr., suculentas; bainha 3–4 × 6–7 cm, depresso-ovada, alva na base, castanho no ápice; lâmina 12–16 × 2–3 cm, triangular, verde, levemente cinéreo-lepidota na face abaxial, glabra adaxial, ápice atenuado, margens serradas, acúleos 3–4 mm compr. Escapo 33–37 cm compr.; ereto, castanho-vináceo, levemente lanuginoso; brácteas escapais 1,5–4,3 × 0,4–0,7 cm, triangulares, castanhas, margens serrilhadas a inteiras, fortemente nervada, ápice atenuado. Inflorescência 13–21 × 3,5–4,5 cm, em racemo, laxa, ereta, levemente lanuginosa; brácteas florais 1–1,4 × 0,5–0,6 cm, menores ou levemente ultrapassando as sépalas, triangulares, castanhas a enegrecidas, levemente cinéreo-lepidota, ápice atenuado. Flores 1,3–1,7 cm compr., polísticas, patentes a levemente inflexas, pedicelos 2–3 mm compr.; sépalas 0,7–0,8 × 0,6–0,8 cm, ovais, laranjo-avermelhadas, levemente lanuginosa, ápice obtuso; pétalas 1–1,2 × 0,9 cm, obovadas, laranjas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 0,7–0,8 cm compr., concrescidos acima do anel pétalo-estamíneo por 2–3 mm compr., anteras ca. 2,5 mm compr.; estilete ca. 0,2 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Fruto cápsula.
Material examinado: VII. 1894, fl., *P. Schwake 10522* (RB); 6.IX.1987, fl., *M. Peron 275* (RB); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 88* (VIC); 9.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 118* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, GO, MG e MT); (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). No PEI, ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Dyckia saxatilis é facilmente distinguível de *D. cinerea* por apresentar menor porte, folhas de 16–20 cm comprimento (*vs.* 24–50 cm) com lâminas 2–3 cm de largura (*vs.* 1,2–1,5 cm), brácteas florais 1–1,4 cm compr. (*vs.* 1,5–2,7 cm). Segundo Forzza & Wanderley (1998) a espécie é variável morfologicamente, o que promoveu a sinonímização de *D. hilaireana* Mez e *D. oligantha* L.B.Sm. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

12. *Pitcairnia flammea* Lindl. var. *flammea*, Bot. Reg. 13: t. 1092. 1827. Fig. 4 i-m

Planta florida 60–80 cm alt., rupícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 34–95 cm compr.; bainha 3–5,5 × 1,2–1,7 cm, linear, verde-vinácea na face adaxial, vinácea na face abaxial; lâmina 30-90 cm, linear a estreito-elípitca, levemente canaliculada, verde, por vezes lanuginosa na face abaxial, ápice atenuado. Escapo 35–52 cm compr., subereto, verde a vermelho, lanuginoso; brácteas escapais inferíores foliáceas, superiores 4–9 × 0,8–1 cm, triangulares, maiores que os internódios, verde-avermelhadas, glabras, ápice atenuado. Inflorescência 30–45 × 4–5 cm, em racemo, subereta; raque reta, lanuginosa; brácteas florais 1,2–4,5 × 0,3–0,8 cm, estreito-triangulaes, não carenadas, verde-avermelhadas, ápice atenuado. Flores 5,5–7 cm compr., polísticas, pedicelos 8–12 mm compr.; sépalas 2,3–3 × 0,4–0,6 cm, lanceoladas, não carenadas, vermelhas, lanuginosas a glabrescentes; pétalas 5–6 × 0,8 cm, espatuladas, vermelhas, glabras, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames exsertos, filetes 5 cm compr., anteras 8 mm compr.; estilete 5 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Fruto cápsula, castanhos; sementes caudadas nas extremidades, ca. 4 mm compr.
Material examinado: 18.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 38* (VIC); 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 42* (VIC); 12.III.2007, fr., *T.S. Coser 60* (VIC); 09.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 77* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, CE, ES, MG, PA, PB, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1974). Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

A espécie é facilmente distinta por apresentar roseta não formando tanque, inflorescência vistosa com brácteas florais, sépalas e pétalas vermelhas. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

Subfamília Tillandsioideae

13. *Racinaea aerisincola* (Mez) M.A. Spencer & L.B.Sm., Phytologia 74(2): 153.1993. Fig. 5 a

Planta florida ca. 35 cm alt., epífita, esciófila. Roseta utriculosa. Folhas 23–31 cm compr.; bainha 5–6 × 5–5,5 cm, largo-ovada, ca. de 6–8 vezes mais larga que a lâmina, base alva, castanho acima da metade; lâmina 13–24 × 0,6–0,8 cm, estreito-triangular, verde com manchas ou faixas vináceas, ápice longo-atenuado, retorcido-involuto. Escapo 24 cm compr., recurvado, verde-acastanhado; brácteas escapais 2,3–4,3 × 0,3–0,5 cm, mais curtas que os entrenós, oval a lanceoladas, verdes, ápice atenuado a aristado. Inflorescência 18 × 10–12 cm, em espiga dupla, pêndula, recurva, raque geniculada; ramos 9, 4–7 cm compr., com 14–16 flores, pedúnculos 5–1,5 mm compr., sem bráctea estéril; brácteas primárias 1–2 × 0,4–0,7 cm, oval a lanceoladas, semelhante às brácteas do escapo,

Figura 5 – a. *Racinaea aerisincola* – hábito. b. *Tillandsia polystachia* – hábito. c. *T. stricta* – inflorescência. d-g. *Vriesea bituminosa* – d. inflorescência; e. bráctea floral; f. sépala; g. pétala com apêndices e estame. h-j. *Vriesea clausseniana* – h. hábito; i. bráctea floral; j. flor. (a *Paula & Goldschmidt s. n.*; b *Coser 120*; c *Coser 30*; d-g *Coser 117* h-j *Coser 79*).

Figure 5 – a. *Racinaea aerisincola* – habit. b. *Tillandsia polystachia* – habit. c. *T. stricta* – inflorescence. d-g. *Vriesea bituminosa* – d. inflorescence; e. floral bract; f. sepal; g. petal with stamens and appendices. h-j. *Vriesea clausseniana* – h. habit; i. floral bract; j. flower. (a *Paula & Goldschmidt s. n.*; b *Coser 120*; c *Coser 30*; d-g *Coser 117* h-j *Coser 79*).

verde-acastanhadas, ápice atenuado; brácteas florais 0,4–0,6 × 0,3–0,4 cm, ovais, ecarinadas, lepidotas, ápice agudo. Flores dísticas, sésseis; sépalas 0,3–0,4 × 0,2 cm, ovadas, ápice obtuso; pétalas, gineceu e androceu não observados. Fruto cápsula; sementes castanhas, ca. de 17 mm compr.

Material examinado: 30.VI.1995, fr., *C.C. Paula & A. Goldschmidt s.n.* (VIC 23656).

Ocorrência na Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Colômbia, Venezuela, Suriname, Equador, Trinidade, Guiana, Peru, Bolívia e Brasil (BA, CA, ES, PR, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1974). Ocorre nos capões de galeria do PEI.

Segundo Paula & Goldschimidt (2008) a espécie é típica das matas de galeria do PEI. Esses autores relatam à possibilidade dessa espécie estar extinta nos campos rupestres do Parque, sendo registrada pela última vez em 1995 (VIC 23656). Esta idéia é reforçada por não ter sido recoletada na área de estudo, mesmo após várias excursões a campo. Espécie considerada em baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

14. *Tillandsia polystachia* (L.) L., Sp. pl. 1: 410. 1762. Fig. 5 b

Planta florida ca. 57 cm alt., epífita, semi-heliófila. Roseta utriculosa. Folhas 37–46 cm compr.; bainha 8,5–11 × 5,5–7 cm, largo-ovada, ca. de 2–3 vezes mais larga que a lâmina, verde a castanha na face abaxial, verde na adaxial; lâmina 30–45,5 × 1,2–2,5 cm, estreito-triangular, canaliculada, verde com manchas ou faixas vermelho-vináceas, ápice longo-atenuado. Escapo 34,5–38 cm compr., ereto, avermelhado; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 9,5–19 × 0,4–0,8 cm, estreito-triangulares, imbricadas, verdes com manchas avermelhadas em direção ao ápice, ápice longo-atenuado. Inflorescência 21–30 × 2,5–4 cm, em racemo heterotético duplo, ereta, raque reta; ramos 6–7, 3,5–8 cm compr., com 2–8 flores, pedúnculos 2–4 mm compr., com 2–4 brácteas estéreis; brácteas primárias estreito-triangulares, as basais semelhantes às brácteas escapais superiores, as superiores 2,5–4 × 0,6–0,8 cm, distintamente maiores que o pedúnculo, avermelhadas, ápice atenuado; brácteas florais 1,7–2 × 0,8–1 cm, ultrapassando o comprimento das sépalas, estreito-triangulares, carenadas, ápice atenuado. Flores ca. 5 cm compr., dísticas, curto pediceladas; sépalas 1–1,5 × 0,4–0,6 cm, elípticas, carenadas, ápice obtuso; pétalas 3,8–4,5 × 0,5–0,6 cm, sublineares, violetas, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames exsertos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras ca. 0,5 cm compr.; estilete 4–4,5 cm compr., ovário ínfero, ca. 8 mm compr. Fruto cápsula, sementes castanhas, ca. 30 mm compr.

Material examinado: 1.09.2006, fr., *T.S. Coser et al. 24* (VIC); 14.I.2008, fl., *T.S. Coser et al.* (VIC).

Material adicional: MINAS GERAIS: Joanésia, 3.XI.1993, bot. e fl., *E.T. Neto & G.S. França 1829* (BHBC); Braúnas, 20.VIII.2000, *E.T. Neto 3140* (BHBC).

Ocorrência nos Estados Unidos, México, Honduras, Cuba, Jamaica, Haiti, Republica Dominicana, Puerto Rico, Colômbia, Venezuela, Bolívia e Brasil (AC, BA, CE, ES, MG, MT, PB, PE, PR e RJ) (Smith & Downs 1977; Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos capões de mata associados aos campos ferruginosos.

No PEI a espécie é facilmente distinta por apresentar roseta utriculosa, folhas estreito-triangulares com ápice longo-atenuado, inflorescência ereta com os ramos apresentando brácteas estéreis e flores lilases. Apesar da ampla distribuição geográfica que a espécie apresenta, poucas são as coletas realizadas para o estado de Minas Gerais. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

15. *Tillandsia stricta* Sol. *in* Sims, Bot. Mag. 37: t. 1529. 1813. Fig. 5 c

Planta florida 14–24 cm alt., epífita, raro saxícola, esciófila ou heliofila. Roseta não formando tanque. Folhas 6–13 cm compr.; bainha 1–2,5 × 7–12 cm, elíptica, alvo-esverdeada; lâmina 5–11 cm, estreito-triangular, verde, densamente cinéreo-lepidota, ápice longo-atenuado. Escapo 5–9 cm compr., ereto, verde; brácteas escapais inferíores foliáceas, superiores 3–8 × 0,7–1 cm, ovais, lepidotas, róseas, ápice longo-aristado. Inflorescência 4–8 × 3–5 cm, em racemo, globosa; brácteas florais 1,8–4 × 0,8–2 cm, elípticas a ovais, lepidotas apenas no ápice, ápice aristado. Flores 1,5–2,5 cm compr., polísticas, curto pediceladas; sépalas 1,2–1,4 × 0,3–0,5 cm, lanceoladas, carenadas, concrescidas por ca. 3 mm, alvo-roseas, ápice agudo; pétalas 1,5–1,9 × 0,2–0,5 cm, espatuladas, lilases, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes ca. 0,8 cm compr., anteras ca. 3 mm compr.; estilete 0,8 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, ca. 4 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, ca. 3 cm compr.

Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 30* (VIC); 1.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 33* (VIC); 19.IV.2007, fr., *T.S. Coser et al. 72* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 108, 109 & 110* (VIC).

Presente na Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil (BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP) (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). Ocorre preferencialmente como epífita nos capões de mata associado aos campos ferruginosos.

A espécie é facilmente diferenciada por não apresentar tanque e pelas folhas cinéreo-escamosas. Equivocadamente aparece identificada nos herbários como *T. pohliana* Mez, contudo, *T. stricta* difere por apresentar plantas e frutos de menor porte e brácteas florais com escamas apenas no ápice (*vs.* completamente lepidotas). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

16. *Vriesea bituminosa* Wawra, Oesterr. Bot. Z. 12:347.1862. Fig. 5 d-g

Planta florida ca. 85 cm alt., epífita, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 35–50 cm compr.; bainha 13–16 × 9–13 cm, elíptica, atropurpurea a enegrecidas, ápice verde-vináceo; lâmina 27–40 × 8–10 cm, ligulada a linear, verde na face adaxial, vináceo na abaxial, com uma mácula vinho isolada no ápice, ápice obtuso e apiculado. Escapo ca. 70 cm compr., ereto, castanho-vináceo; brácteas escapais 4,5–6,5 × 3–3,5 cm, ovadas, imbricadas, castanho-vináceas, ápice obtuso e apiculado. Inflorescência 15–28 cm compr., em racemo, ereta, raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 4–4,5 × 3,8–4,5 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, lisas, aurículas decurrentes na base, vermelhas com ápice e margens vináceo-escuro, patentes na antese, ápice obtuso. Flores 6,5–7,2 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1,5 cm compr. sépalas 3–3,5 × 1,7–2 cm, oblongas, verdes com margens e ápice castanho, ápice obtuso; pétalas 3,5–4 × 1,5–1,8 cm, obovadas, concrescidas por ca. 5 mm, amareladas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 15–18 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filetes 3–3,3 cm compr., anteras ca. 15 mm compr.; estilete ca. 3,8 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 8 mm compr. Frutos cápsula.

Material examinado: 28.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 117* (VIC).

Ocorrência na Venezuela e Brasil (BA, CE, ES, MG, RJ e SP) (Smith & Downs 1977; Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos capões de mata associados aos afloramentos rochosos.

Vriesea bituminosa pode ser diferenciada das espécies de *Vriesea* (exceto *V. regnellii*), mesmo quando estéril, pela presença de uma mácula negra no ápice da lâmina foliar. Difere de *V. regnellii* por apresentar brácteas florais de 4–4,5 × 3,8–4,5 cm, lisas (*vs.* 2–3,2 × 2,3–2,7 cm, fortemente nervadas); flores de 6,5–7,2 cm compr. com pétalas amarelo-castanhas e apêndices petalíneos de 15–18 mm compr. (*vs.* flores de 4,5–5 cm, pétalas vináceas e apêndices petalíneos de 9–10 mm). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

17. *Vriesea clausseniana* (Baker) Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 545. 1894. Fig. 5 h-j

Planta florida 65–145 cm alt., saxícola ou rupícola, raro epífita, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 28–50 cm compr.; bainha 10–16 × 7,5–12 cm, oval, castanha; lâmina 20–35 × 5,5–8 cm, lanceolada a levemente triangular, verde-amarelada, ápice obtuso-apiculado. Escapo 49–108,5 cm compr., ereto, castanho, glabro; brácteas escapais 3–5 × 2,5–4,3 cm, largamente ovadas, envolvendo o escapo, menores que os internódios, ápice obtuso-apiculado. Inflorescência 16,5–37,5 × 4,5–7 cm, em racemo, raramente racemo heterotético duplo, ereta, 14–34 flores, raque geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 3–4 × 2,2–4 cm, largo-ovadas, coriáceas, margens membranáceas, castanhas com margens e ápice vináceo, ápice obtuso. Flores 4,5–7,2 cm compr., dísticas, secundas a levemente patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm de compr.; sépalas 3–3,6 × 1,4–1,8 cm, elípticas, verdes, ápice obtuso; pétalas 4,5–5,5 × 1,3–1,6 cm, elípticas a obovadas, concrescida por ca. 3,5 mm, amarelo-esverdeadas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 8–10 mm compr., ápice agudo; estames exsertos, filete 3–4,5 cm compr., concrescidos as pétalas, anteras 7–10 mm compr.; estilete ca. 4 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 1 cm compr. Fruto cápsula, verdes; sementes castanhas, ca. 20 mm compr.

Material examinado: 6.VIII.2006, fr., *T.S. Coser & C.C. Paula 21* (VIC); 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 23* (VIC); 12.III.2007, fl., *T.S. Coser & L.S. Dayrell 59* (VIC); 19.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 75* (VIC); 9.V.2007, fl., *T.S. Coser et al. 79* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 80* (VIC); 27.VI.2007, fl., *T.S. Coser 90* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 92* (VIC).

Endêmica de Minas Gerais (Smith & Downs 1974). No PEI ocorre nos afloramentos rochosos.

Na região de estudo é facilmente reconhecida pelas flores secundas na antese e pelas brácteas florais largamente ovadas, de coloração castanha com margens e ápice vináceo. Usualmente, podem ser encontrados espécimes com inflorescência

ramificada na base, porém, este ramo é pouco desenvolvido. Espécie citada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

18. *Vriesea hoehneana* L.B.Sm., Proc. Amer. Acad. Arts 68: 150. 1939. Fig. 6 a-c

Planta florida 160–220 cm alt., saxícola ou rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 41,5–68 cm compr.; bainha 14,5–20 × 9,5–11,5 cm, largamente elíptica, castanho-escura; lâmina 29–49 × 5,5–8 cm, levemente triangular, verde-amarelada, ápice obtuso e apiculado. Escapo 98–142 cm compr., ereto, verde, glabro; brácteas escapais inferiores foliáceas e imbricadas, superiores 4–7 × 3–4 cm, ovais, menores ou igualando os internódios, verdes com manchas castanhas, ápice acuminado. Inflorescência 44–57,5 × 13–17 cm, racemo heterotético duplo, ereta, raque reta a levemente geniculada; ramos 4–6, 12–20 cm compr., com 7–11 flores, pedúnculos 2,5–5 cm compr., os laterais sem bráctea estéril, o terminal com 1–2 brácteas estéreis; brácteas primárias 3–4,5 × 3,5–5,5 cm, ovadas a largo-ovadas, verdes com manchas castanhas, ápice acuminado; brácteas florais 2,8–3,2 × 2,2–2,5 cm, ovadas, carena inconspícua próximo do ápice, verdes com manchas castanhas, ápice obtuso. Flores 6,3–8,4 cm compr., dísticas, secundas na antese, pedicelos, ca. 1 cm compr.; sépalas 3,5–4 × 1,8–2 cm, elípticas, verdes, ápice obtuso; pétalas 5,5–6,3 × 1,6–2 cm, elípticas, concrescida por ca. 2 mm, amarelas, ápice levemente agudo; apêndices petalíneos 8–10 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filete 3,9–4,2 cm compr., anteras ca. 1 cm compr.; estilete 4,5–5,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 10 mm compr. Fruto cápsula, verde; sementes castanhas, ca. 30 mm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 40, 41 & 48* (VIC); 13.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 63* (VIC); 9.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 119* (VIC).

Ocorrência no Brasil (MG, SC e SP) (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). No PEI exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Vriesea hoehneana foi relatada para Minas Gerais como restrita ao Parque Estadual do Ibitipoca e Carangola (R. F. Monteiro, dados não publicados), sendo registrado no presente estudo a terceira ocorrência para o Estado. Pode ser confundida com *V. crassa* Mez, que também ocorre nos campos rupestres, mas difere desta espécie por apresentar roseta, escapo, inflorescência, cálice e corola maiores (Smith & Downs 1977). No PEI, é facilmente distinta por apresentar 1,6–2,2 m altura quando florida e inflorescência com 4–6 ramos.

19. *Vriesea regnellii* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 548.1894. Fig. 6 d-g

Planta florida 90–120 cm alt., epífita, saxícola, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 38–52 cm compr.; bainha 12–17 × 10–12 cm, elíptica, castanho-escuro, ápice vináceo; lâmina 25–40 × 7–8 cm, linear-lanceolada, verde a levemente vinácea com uma mácula vinho no ápice, ápice obtuso-apiculado. Escapo 58–77 cm compr., ereto, castanho-vináceo; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 4,3–9 × 2,5–3 cm, ovadas, imbricadas, castanho-vináceas, ápice acuminado. Inflorescência 32–39 × 8–10 cm, em racemo, ereta; raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 2–3,2 × 2,3–2,7 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, bicarenadas, fortemente nervadas, castanhas com ápice e margens vináceas, patentes na antese, ápice obtuso. Flores 4,5–5 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm compr.; sépalas 2,2–2,6 × 1,6–1,8 cm, elípticas, castanhas com margens e ápice vináceo, ápice obtuso; pétalas 3,5–4 × 1,5–1,8 cm, obovadas, concrescidas por 5 mm, vermelho-vináceas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 10 mm compr., ápice acuminado; estames inclusos, filetes 1,8–2 cm compr., anteras 10 mm compr.; estilete 2,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 8 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, 25 mm compr.

Material examinado: VII.2000, fl., *C.C. Paula & A. Goldschimidt s.n.* (VIC-26453); 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 44* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 86* (VIC) ; 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser & G.S.S Almeida 116* (VIC).

Material adicional: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, PARNA Itatiaia, 7.XII.1992, fl., *A.F. Costa 432* (RB).

Ocorrência no Brasil (MG e RJ) (Mez 1894; Smith & Downs 1977). No PEI ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

No PEI, *V. regnellii* possui semelhanças com *V. bituminosa* (vide comentário *V. bituminosa*), *V.* sp1 e *V.* sp2, diferindo destas últimas principalmente por possuir brácteas florais fortemente nervadas (*vs.* levemente nervadas e lisas) e pétalas vermelho-vináceas (*vs.* amarelas e amarela-creme com pintas purpúreas em direção ao ápice). Versieux & Wendt (2007) consideram que os dados a cerca da espécie não são suficientes para avaliação do estado de conservação.

20. *Vriesea* sp1. Fig. 6 h-k

Planta florida 80–150 cm alt., epífita, rupícola, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 34–62 cm compr.; bainha 11–18 × 10–13 cm, oval-elíptica, castanha; lâmina 23–42 × 6,5–9 cm, ligulada, verde a

Figura 6 – a-c. *Vriesea hoehneana* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor. d-g. *V. regnellii* – d. inflorescência; e. bráctea floral; f. sépala; g. pétala com apêndices e estame. h-k. *Vriesea* sp1 – h. inflorescência; i. bráctea floral; j. sépala; k. pétala com apêndices e estame. l-o. *Vriesea* sp2 – l. hábito; m. bráctea floral; n. sépala; o. pétala com apêndices e estame. (a-c *Coser 41*; d-g. *Coser 44*; h-k *Coser 36*; l-o *Coser 43*).

Figure 6 – a-c. *Vriesea hoehneana* – a. habit; b. floral bract; c. flower. d-g. *V. regnellii* – d. inflorescence; e. floral bract; f. sepal; g. petal with stamens and appendices. h-k. *Vriesea* sp1 – h. inflorescence; i. floral bract; j. sepal; k. petal with stamens and appendices. l-o. *Vriesea* sp2 – l. habit; m. floral bract; n. sepal; o. petal with stamens and appendices. (a-c *Coser 41*; d-g. *Coser 44*; h-k *Coser 36*; l-o *Coser 43*).

levemente castanho-vináceas com uma mancha purpúrea no ápice, ápice subagudo-apiculado. Escapo 61–96 cm compr., ereto, castanho, brácteas escapais 3,5–6,5 × 2,5–3,5 cm, ovais, imbricadas, castanho-vináceas, ápice agudo a levemente apiculadas. Inflorescência 17,5–48 × 8,5–11,5 cm, em racemo, ereta, raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, ecarenadas, levemente sulcadas no final da floração e em toda frutificação, aurículas decurrentes na base, verde-acastanhadas com as margens e ápice vináceo-escuro, patentes na antese, ápice obtuso-emarginado. Flores 5–6,2 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos 1 cm compr.; sépalas 2,5–3,4 × 1,5–2,2 cm, elípticas, verdes com ápice vináceo-escuro, ápice obtuso e levemente emarginado; pétalas 4–5,2 × 1,5–2 cm, obovadas a elípticas, concrescidas por ca. 5 mm, amarelas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 12 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filetes ca. 3,5 cm compr., anteras ca. 11 mm compr.; estilete ca. 3,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, 25–27 mm compr.

Material examinado: 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 20 & 22* (VIC); 18.X.2006, fr., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 36* (VIC); 3.VI.2008, fl. *T.S. Coser & D.M.T Francino 120* (VIC).

Espécie endêmica do PEI. Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos e capões de mata.

A espécie mais relacionada morfologicamente a este táxon é *Vriesea minor* Leme da qual difere por apresentar lâmina foliar verde a levemente castanho-vinácea com uma mancha purpúrea no ápice (*vs.* verde-amarelado); brácteas florais largo-ovadas, 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm (*vs.* ovadas, 2–3 × 1,8–2,5 cm), verde-acastanhadas com as margens e ápice vináceo-escuro (*vs.* verde-amarelada), inflorescência maior e mais larga, 17,5–48 × 8,5–11,5 cm (*vs.* 20–30 × 7–8), além de diferenças no tamanho, forma e cor das sépalas e pétalas. Apesar das diferenças morfológicas com os materiais tipos de *V. minor*, estudos adicionais envolvendo todas as espécies deste complexo, se fazem necessários para a definição do taxón.

21. *Vriesea* sp2. Fig. 6 l-o

Planta florida 98–152 cm alt., saxícola, rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 43–70 cm compr.; bainhas 10–20 × 8–12,5 cm, elípticas, castanho a enegrescida; lâmina 31–52 × 5,5–8 cm, ligulada, verdes, ápice agudo a obtuso e apiculado. Escapo ereto, 73–105 cm compr., ca. 1 cm diâm. na base, glabro; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 3–5,5 × 2–3,3 cm, levemente ovadas, imbricadas, verde-acastanhadas com a base e margens vináceas, ápice agudo e apiculado. Inflorescência 21–41,5 × 9–10 cm, em racemo, ereta; raque levemente geniculada, verde com a base das aurículas marrons, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 1,8–3 × 1,5–2,3 cm, ovadas, ecarenadas, levemente sulcadas, aurículas decurrentes na base, castanhas com margens vináceas, ápice obtuso-emarginado. Flores 4,5–4,8 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm compr.; sépalas 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm, elípticas, verdes a castanho-vináceas, ápice obtuso e levemente emarginado; pétalas 4 × 1,3–1,5 cm, obovadas, concrescidas na base por ca. 5 mm, amarelas a amarelo-creme com pequenas pintas purpúreas em direção ao ápice, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 1 cm compr., ápice agudo; estames inclusos, filete ca. 1,7 cm compr., antera, ca. 10 mm compr.; estilete ca. 3 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ca. 1,2 cm compr. Fruto cápsula, verde; sementes castanhas, ca. 3 cm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 43* (VIC); 9.XII.2007, fr., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida s.n.* (VIC); 3.VI.2008, fl. *T.S. Coser & D.M.T Francino 120* (VIC).

Espécie endêmica do PEI. Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Esta espécie apresenta afinidade com *Vriesea* sp1, da qual difere principalmente pelas brácteas florais menores e mais estreitas, 1,8–3 × 1,5–2,3, não envolvendo as sépalas (*vs.* 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm, envolvendo quase que completamente), flores menores, 4,5–4,8 cm compr. (*vs.* 5–6,2 cm compr.) e sépalas menores e mais estreitas, 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm (*vs.* 2,5–3,4 × 1,5–2,5 cm) e pétalas menores 3,5–4 cm compr., amarelas a amarela-creme com pintas purpúreas em direção ao ápice (*vs.* 4–5,2 cm compr., amarelas). *Vriesea* sp2 também apresenta semelhanças com o material tipo de *V. minor*, diferindo desta pela morfologia das brácteas florais e flores. A espécie, juntamente com *V.* sp1, faz parte de um complexo de espécies que ocorrem nos campos rupestres do estado e necessita de revisão detalhada para melhor definição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Estadual de Florestas – IEF e aos funcionários do Parque Estadual do Itacolomi a autorização e apoio logístico para realização dos trabalhos de campo. A Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae–UPCB/UFV o apoio logístico. Aos colegas E.M.C. Leme, A.F. Costa e R. Moura as valiosas discussões sobre a delimitação de algumas espécies. Ao ilustrador botânico R.A. Pinto

a presteza na elaboração das pranchas; e ao L. F. Magnago a ajuda na elaboração do mapa. Ao CNPq as bolsas de produtividade em pesquisa e doutorado concedida, respectivamente, a T. Wendt e ao T.S. Coser.

Referências

Duval, M.F.; Noyer, J.L.; Hamon, P.; Buso, G.C.; Ferreira, F.E.; Ferreira, M.E, & d'Eeckenbrugge, C. 2005. Using cloroplast DNA markers to understand *Ananas* and *Pseudananas* genetic diversity. Acta Horticulture 666: 93-107.

Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae – Pitcairnioideae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 255-270.

Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Heyer, W.R. & Vanzolini, P.E. (eds.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Leme, E.M.C. 1998. *Canistropsis*, Bromélias da Mata Atlântica. Ed. Salamandra, Rio de Janeiro, 143p.

Luther, H.E. 2006. An alphabetical list of bromeliad binomials. 10th ed. The Bromeliad Society International, Sarasota. 109p.

Martins, S.E.; Proença, S.L. & Wanderley, M.G.L. 2007. Ananas Mill. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhen, T.S. & Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica. São Paulo. Vol. 6. Pp. 62-65.

Messias, M.C.T.B.; Dias, S.J.L.; Roschel, M.B.; Souza, H.C.; Silva, J.L. & Matos, A.V.M. 1997. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas da região na área do Parque do Itacolomi. UFOP/BIRD/IEF/ PROFLORESTA. Relatório Técnico (polígrafo), Ouro Preto. 151p.

Mez, C. 1894. Bromeliaceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). Flora brasiliensis. München, Wien, Leipzig. Vol. 3. Pp. 173-643.

Paula, C.C. & Goldschimidt, A. 2008. Bromeliaceae from Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 58: 163-168.

Peron, M.V. 1989. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG. Rodriguésia 67: 63-69.

Pirani, J.R.; Giulietti, A.M.; Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 17: 133-147.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Romero, R. 2002. Diversidade da flora dos campos rupestres de Goiás, sudoeste e sul de Minas Gerais. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife. Pp. 81-86

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 1-658.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 663-1492.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 1493-2142.

Thiers, B. 2010. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org.org/ih/>. Acesso em ....

Veloso, H.P; Rangel-Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Ambientais, Rio de Janeiro. 124p.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. Biodiversity and Conservation 16: 2989-3009.

Viana, P.L. & Lombardi, J.L. 2007. Florística e caracterização dos Campos Rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 58: 159-177.

Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 131-139.

Wanderley, M.G.L. & Martinelli, G. 1987. Bromeliaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Wanderley, M.G.L. & Martins, S.E. 2007. Bromeliaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 39-161.

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge. 405p.

Zappi, D.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Lughadha, E.N.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, N.; Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Mayo, S.J. & Carvalho, A.M. 2002. Biodiversidade e conservação na Chapada Diamantina, Bahia: Catolés, um estudo de caso. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Imprensa Universitária, Recife. Pp. 87-89.

Artigo recebido em 03/09/2009. Aceito para publicação em 09/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 281-288. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Chrysobalanaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil

Chrysobalanaceae of Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil

Paula Katiane Boesing Hemsing[1,2] & *Rosana Romero*[1]

Resumo

O Parque Nacional da Serra da Canastra está localizado na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, Região Sudeste do Brasil. Na área, Chrysobalanaceae está representada por *Couepia grandiflora*, *Hirtella glandulosa*, *H. gracilipes*, *Licania humilis* e *Parinari obtusifolia*. O tratamento da família para o Parque apresenta chave de identificação, descrições, ilustrações, dados de distribuição geográfica e comentários sobre as espécies.
Palavras-chave: campo rupestre, cerrado, florística, unidades de conservação.

Abstract

Serra da Canastra National Park is located in southwestern Minas Gerais, Southeast Brazil. In the Park, Chrysobalanaceae is represented by *Couepia grandiflora*, *Hirtella glandulosa*, *H. gracilipes*, *Licania humilis*, and *Parinari obtusifolia*. A key to the species, descriptions, illustrations, distribution data, and comments about the taxa are provided.
Key words: campo rupestre, cerrado, floristics, conservation units.

Introdução

Chrysobalanaceae apresenta 531 espécies e 18 gêneros. Sete gêneros são neotropicais (Prance 2007), com um grande número de espécies arbóreas (Tabarelli & Mantovani 1999). Seus representantes caracterizam-se pelas folhas simples e alternas, flores pentâmeras, com hipanto, pétalas livres (raramente ausentes), ovário súpero, estilete lateral ou na base do óvario e óvulos eretos (Barroso *et al.* 1984; Klein 1984; Prance 2007). É uma das famílias mais representativas na Amazônia em número de espécies (Daly & Prance 1989), com seu principal centro de diversidade nas florestas de terras baixas (Gentry 1988). No Cerrado, a família está representada por 51 espécies, que ocupam diferentes fitofisionomias das formações campestres, savânicas e florestais do bioma (Sano *et al.* 2008).

O Parque Nacional da Serra da Canastra é considerado área prioritária para a conservação da flora de Minas Gerais, por apresentar importância biológica extrema (Drummond *et al.* 2005). Até o momento foram realizados nesta área tratamentos taxonômicos das famílias Annonaceae (Pontes & Mello-Silva 2005), Apocynaceae (Farinaccio & Mello-Silva 2004; Morokawa 2009), Asteraceae (Nakajima & Semir 2001), Bignoniaceae (Scudeller 2004), Malpighiaceae (Volpi 2006) e Melastomataceae (Romero & Martins 2002; Silva & Romero 2008), além de Leguminosae-Papilionoideae (Filardi *et al.* 2007). Dando continuidade aos estudos florísticos nesta importante Unidade de Conservação, o presente trabalho apresenta as espécies de Chrysobalanaceae, incluindo chave de identificação, descrições, comentários, dados de distribuição geográfica, bem como ilustrações das espécies.

Material e Métodos

O Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC; Fig. 1), localizado na região sudoeste do estado de Minas Gerais, foi criado em 3 de abril de 1972, por meio do Decreto Federal nº 70.355, com uma área de aproximadamente 200.000 ha. No Plano de Manejo desta Unidade de Conservação, o PNSC foi dividido em dois grandes blocos: (a) Chapadão da Canastra: constituída de uma área contínua e regularizada, com 71.525 ha, dentro dos limites dos municípios de São Roque de Minas, Delfinópolis e

[1]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, C.P. 593, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.
[2]Autora para correspondência: paulahemsing@hotmail.com

Sacramento; e (b) Chapadão da Babilônia: com aproximadamente 130.000 ha da área decretada, e ainda não regularizada, dentro dos limites dos municípios de Delfinópolis, São João Batista do Glória, Capitólio e Vargem Bonita. Grande parte dos estudos realizados no PNSC abrangeu a área regularizada, sendo no presente estudo considerada a área original do Parque. As coletas realizaram-se no Chapadão da Canastra e em algumas localidades do Chapadão da Babilônia, como nas serras de Delfinópolis, município de Delfinópolis, e serras de Furnas, municípios de Capitólio e São João Batista do Glória. A vegetação que recobre o Parque Nacional da Serra da Canastra é do tipo campestre, savânica e florestal. As fitofisionomias que mais se destacam são: campo rupestre, campo limpo, campo sujo, campo úmido, cerrado, cerrado rupestre, matas de galeria, mata ciliar e mata mesófila semidecídua (IBAMA 2005).

Os exemplares herborizados encontram-se depositados no *Herbarium Uberlandense* (HUFU), do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais e duplicatas foram doadas aos herbários K, MBM, RB e SPFR (siglas de acordo com Thiers 2009). As descrições morfológicas das estruturas vegetativas e reprodutivas das espécies foram realizadas com base no material coletado, adotando a terminologia de Radford (1986). As ilustrações foram feitas com base nos materiais coletados no PNSC. Dados de floração e frutificação foram obtidos das etiquetas contidas nas exsicatas. A descrição da família e os dados de distribuição geográfica foram baseados em Hooker (1867) e Prance (1972).

Resultados e Discussão

Foram identificadas cinco espécies de Chrysobalanaceae no Parque Nacional da Serra da Canastra: *Couepia grandiflora* (Mart.) Benth. *ex* Hook. f., *Hirtella glandulosa* Spreng., *Hirtella gracilipes* (Hook. f.) Prance, *Licania humilis* Cham. & Schltdl. e *Parinari obtusifolia* Hook. f.

Couepia grandiflora, *L. humilis* e *P. obtusifolia* habitam preferencialmente formações abertas do Parque Nacional da Serra da Canastra ocorrendo em cerrado, campo sujo e campo rupestre. Já *Hirtella glandulosa* e *H. gracilipes* ocorrem em formações florestais, nas bordas de matas de galeria e de encosta.

Figura 1 – Mapa do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais (adaptado de IBAMA 2005).
Figure 1 – Map of Serra da Canastra National Park, Minas Gerais (after IBAMA 2005).

Estudos florísticos no estado de Minas Gerais revelaram a ocorrência de três espécies de Chrysobalanaceae na Serra do Cipó (Giulietti *et al.* 1987), cinco na Serra do Cabral (Hatschbach *et al.* 2006) e seis em Grão Mogol (Assis 2003). Pelo menos metade dessas espécies ocorrem no PNSC. Prance (1988) citou 23 espécies para o estado de Goiás (incluindo o atual estado do Tocantins), cinco delas são comuns à Serra da Canastra, ao passo que, das 21 espécies do estado de São Paulo (Prance 2003), quatro são encontradas na área. Esses dados mostram que as espécies de Chrysobalanaceae do PNSC são típicas do Cerrado e se apresentam amplamente distribuídas neste bioma (Ratter *et al.* 2003).

As espécies de Chrysobalanaceae encontradas no Parque Nacional da Serra enquadram-se na categoria de não ameaçadas (LC) segundo os critérios propostos pela IUCN (2001).

Tratamento Taxonômico

Chrysobalanaceae R. Br. *in* Tuckey, Narr. exped. Zaire: 433. 1818.

Árvores ou (sub)arbustos. Folhas simples, alternas, margem inteira, peninérveas; estípulas caducas ou persistentes. Inflorescências em racemos, panículas ou menos frequentemente cimeiras, axilares ou terminais, bracteadas. Flores monoclinas, actinomorfas ou zigomorfas, pediceladas, às vezes sésseis; cálice pentâmero, imbricado, frequentemente glandular; disco nectarífero no hipanto; corola pentâmera ou apétala (em algumas espécies de *Licania*), dialipétalas, prefloração imbricada; estames 2 a muitos, livres, dispostos em um círculo completo ou unilaterais; anteras glabras, rimosas; estilete filiforme, basal ou lateral, incluso ou exserto; ovário súpero, geralmente unicarpelar, unilocular e biovulado, ou bilocular com um óvulo por lóculo; óvulos eretos. Frutos drupas, carnosos ou secos, sem endosperma; semente 1(2).

Chave para identificação das espécies de Chrysobalanaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra

1. Panículas de espigas; flores sem corola .... 4. *Licania humilis*
1'. Panículas ou racemos; flores com corola.
  2. Inflorescências com tricomas glandulares ou glândulas sésseis.
    3. Panículas; bractéolas e lobos do cálice com tricomas glandulares estipitados .... 2. *H. glandulosa*
    3'. Racemos; bractéolas e lobos do cálice com glândulas sésseis .... 3. *H. gracilipes*
  2'. Inflorescências sem tricomas glandulares ou glândulas sésseis.
    4. Flores vistosas, 1,5–2 cm compr.; ca. 40 ou mais estames; filetes ultrapassando os lobos do cálice .... 1. *Couepia grandiflora*
    4'. Flores inconspícuas, 4–7 mm compr.; 5–10 estames; filetes não ultrapassando os lobos do cálice .... 5. *Parinari obtusifolia*

1. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 14(2): 46. 1867.
Fig. 2 a-c

Árvores ou arvoretas 1–5 m alt. Folhas discolores; pecíolo 5–8 mm compr., cilíndrico ou levemente canaliculado, moderadamente pubescente; lâmina 10,5–16 × 5–8 cm, oblonga, ápice arredondado, às vezes curto-acuminado, base arredondada, face adaxial glabra, face abaxial lanuginosa, acinzentada, 11–16 pares de nervuras proeminentes. Estípulas ca. 2 mm compr., subuladas, caducas. Panículas terminais, 10,5–23 cm compr., tomentosas, cinza-prateadas; brácteas e bractéolas 1,5–2 mm compr., ovais, persistentes, tomentosas. Flores vistosas, 1,5–2 cm compr., pedicelo 1,5–4 mm compr.; hipanto campanulado, externamente densamente pubescente; cálice com lobos ovais, agudos no ápice, tomentosos; pétalas brancas, ciliadas; estames ca. 40 ou mais, filetes livres, inseridos em um círculo completo, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido no ápice do hipanto, densamente viloso, estilete piloso apenas no terço inferior. Fruto ca. 1,5 × 2 cm, oblongo.

Material examinado: Capitólio: estrada para cachoeira Paraíso Perdido, 6.XI.2008, fr., *L.S. Kinoshita 08-111* (HUFU). Delfinópolis: Paraíso Selvagem, trilha para mata do Canyon, 22.X.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3549* (HUFU). São Roque de Minas: estrada São Roque de Minas-Sacramento, 18.X.1994, fl., *R. Romero et al. 1394* (HUFU, K, MBM, SPFR); 3 km da Guarita de Sacramento, 24.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2732* (HUFU, K, MBM, SPFR); 18.XI.1995, fr., *R. Romero*

et al. 3119 (HUFU); 19.VIII.1997, fl., *R. Romero et al. 4407* (HUFU, MBM); 17.X.1997, fl., *J.N. Nakajima et al. 2891* (HUFU, SPFR); estrada para Sacramento, 23.VIII.1997, fl., *R. Romero et al. 4532* (HUFU); ca. 3 km da portaria de Sacramento, 1.X.1999, fl., *R. Mello-Silva et al. 1700* (HUFU); estrada principal, 26.IX.2002, fl., *R. A. Pacheco et al. 206* (HUFU, K, SPFR).

Couepia grandiflora ocorre nos cerrados do Planalto Central do Brasil. No PNSC ocorre em cerrado, campo rupestre e campo sujo. Coletada com flores de outubro a dezembro e com frutos em outubro e novembro. Esta espécie se destaca por suas flores relativamente grandes, vistosas e com numerosos estames.

2. *Hirtella glandulosa* Spreng., Neue Entd. 1: 303. 1820. Fig. 2 d-g

Árvores, arvoretas ou arbustos 2–8 m alt. Folhas discolores; pecíolo 3–4 mm compr., cilíndrico, tomentoso quando jovem, hirsuto na maturidade; lâmina 8–12,5(–18) × 4–6,5(–8,2) cm, oblonga a oval, ápice acuminado a cuspidado, base arredondada a cuneada, às vezes subcordada, face adaxial glabra, exceto pelas glândulas sésseis na porção basal, face abaxial tomentosa, 8–13 pares de nervuras proeminentes. Estípulas 5–7 mm compr., lineares, caducas na maturidade. Panículas terminais, 16–25 cm compr., tomentoso-glandulosas; brácteas e bractéolas 2–5 mm compr., subuladas, persistentes, densamente tomentoso-glandulosas, tricomas glandulares estipitados. Flores 4–8 mm compr., pedicelo 1–2,5 cm, glabro; hipanto campanulado, externamente pubescente; cálice com lobos avermelhados a arroxeados, agudos no ápice, pubescentes, com numerosos tricomas glandulares estipitados; pétalas brancas, às vezes lilás apenas no ápice; 5 estames, livres, unilaterais, filetes brancos a arroxeados, ultrapassando os lobos do cálice; anteras lilás a vináceas; 4 estaminódios, opostos aos estames; ovário inserido no ápice do hipanto, pubescente, estilete roxo, hirsuto na base. Frutos 5–10 mm compr., globosos a elipsóides.

Material examinado: Delfinópolis: fazenda do José Onório, 29.XI.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3773* (HUFU); 29.XI.2003, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 3794* (HUFU, K, MBM, SPFR); Paraíso Selvagem, 11.X.2002, fl. e fr., *R. Romero et al. 6432* (HUFU, K, MBM, SPFR); 22.X.2003, fl., *J.N. Nakajima et al. 3563* (HUFU, K, MBM, SPFR); 14.IX.2004, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 3811* (HUFU, K, SPFR); 14.IX.2004, fl., *R. Romero et al. 7064* (HUFU, K); 14.IX.2004, fl., *C. A. Faria et al. 53* (HUFU, K, MBM, SPFR); 14.IX.2004, fl., *E.K.O. Hattori et al. 370* (HUFU, K). São João Batista do Glória: Ribeirão Grande, pousada Mata do Engenho, 6.XI.2008, fl. e fr., *L.S. Kinoshita 08-119* (HUFU).

Hirtella glandulosa é comum no Planalto Central do Brasil, ocorrendo também nos cerrados da Amazônia e da Guiana. No PNSC ocorre em borda de mata de encosta e transição cerrado-mata de encosta. Foi coletada com flores e frutos de setembro a novembro. Difere das outras espécies do Parque pela presença de tricomas glandulares estipitados nas inflorescências, bractéolas e lobos do cálice e de glândulas sésseis na porção basal da face adaxial da lâmina foliar.

3. *Hirtella gracilipes* (Hook. f) Prance, Fl. Neotrop. 9: 323. 1972. Fig. 2 h-j

Árvores ou arbustos 3–6 m alt. Folhas concolores; pecíolo 1–4 mm compr., cilíndrico, pubescente; lâmina 5–10,5 × 1,8–4 cm, oblonga a oval, ápice acuminado, base obtusa a arredondada, raramente cuneada, ambas as faces esparsamente pubescentes a glabras, 6 ou 7 pares de nervuras proeminentes na face abaxial. Estípulas 0,8–1 mm compr., subuladas, caducas. Racemos terminais, 7–11,5 cm compr., laxos, esparsamente pubescentes; brácteas caducas na maturidade, bractéolas persistentes, ovais, 4–6 glândulas sésseis e translúcidas nas margens. Flor 3–9 mm compr., pedicelo 5–10 mm compr.; hipanto campanulado, externamente esparso-pubescente; cálice com lobos agudos no ápice, verdes a arroxeados, raramente vináceos, com glândulas sésseis e translúcidas; pétalas brancas a púrpuras; estames (5)6, livres, filetes brancos, ápice arroxeado, raramente vináceo, inseridos em semicírculo no hipanto, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na parede do hipanto, hirsuto, estilete hirsuto na base. Frutos não vistos.

Material examinado: Capitólio: 5.XI.2008, fl., *L.S. Kinoshita 08-239* (HUFU); Cachoeira do Filó, 25.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4275* (HUFU, K, MBM); Cachoeira do Cânion, 26.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4402* (HUFU); estrada após Paraíso Perdido, 7.XI.2007, fl., *R. Romero et al. 7954* (HUFU, K, MBM); 25.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4225* (HUFU, K, MBM); estrada para mineradora Gabi Extrações, 26.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4298* (HUFU, MBM); 8.XI.2007, fl., *R. Romero et al. 8027* (HUFU, K, MBM); corrégo Quebra Anzol, 29.IX.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 3886* (HUFU, K, MBM); 29.IX.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 3916* (HUFU, K, SPFR). Delfinópolis: Cachoeirinhas, 22.XI.2000, fl., *A.C.B. Silva 655* (HUFU, SPFR); Claro, 11.IX.1999, fl., *S.A.P. Godoy et al. 1864* (HUFU, SPFR); fazenda do José Onório, 26.XI.2003, fl., *R. Romero et al. 3741* (HUFU, K, MBM, SPFR); estrada para Gurita, 13.IX.2004, fl., *C. A. Faria et al. 20* (HUFU, K); 29.IX.2002, fl., *R. Romero et al. 6376* (HUFU, K, MBM,

3 cm a 2 mm b 2 mm c 3 cm d 1 mm e 2 mm f 1 mm g 6 cm h 1 mm i 1 mm j

Figura 2 – a-c. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. (*Pacheco 206*) – a. ramo fértil; b. flor; c. secção longitudinal da flor. d-g. *Hirtella glandulosa* Spreng. (*Romero 7064*) – d. ramo fértil; e. detalhe da face abaxial da lâmina foliar mostrando glândulas sésseis; f. flor; g. secção longitudinal da flor. h-j. *H. gracilipes* (Hook. f.) Prance (*Nakajima 3916*) – h. ramo fértil; i. flor; j. secção longitudinal da flor.

Figure 2 – a-c. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. (*Pacheco 206*) – a. flowering branch; b. flower; c. longitudinal section of flower. d-g. *Hirtella glandulosa* Spreng. (*Romero 7064*) – d. flowering branch; e. detail of the abaxial surface of the leaf showing the sessile glands; f. flower; g. longitudinal section of flower. h-j. *H. gracilipes* (Hook. f.) Prance (*Nakajima 3916*) – h. flowering branch; i. flower; j. longitudinal section of flower.

SPFR); fazenda Santa Bárbara, 10.IX.1999, fl., *S.A.P. Godoy et al. 1816* (HUFU, SPFR); 10.X.1999, fl., *A.C.B. Silva 40* (HUFU, SPFR); fazenda Águas da Serra, 13.III.2003, fl., *R. Romero et al. 6764* (HUFU); Guarita, 14.IX.2000, fl., *A.C.B. Silva 586* (HUFU, SPFR); Paraíso Selvagem, 4.XII.2002, fl., *J.N. Nakajima et al. 3316* (HUFU); trilha para Cachoeira do Alpinista, 10.X.2002, fl., *R.A. Pacheco et al. 213* (HUFU, K, MBM, SPFR); 15.IX.2004, fl., *R. Romero et al. 7118* (HUFU); 15.IX.2004, fl., C.A. *Faria et al. 69* (HUFU, SPFR); 15.IX.2004, fl., *E.K.O. Hattori et al. 431* (HUFU); 23.V.2007, fl., *J.N. Nakajima et al. 4502* (HUFU, K, MBM). São Roque de Minas: cachoeira Casca D'Anta, 19.X.1994, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 612* (HUFU, K, MBM); 22.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 3219* (HUFU); estrada para a Cachoeira dos Rolinhos, 26.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2843* (HUFU, K, MBM); trilha Paraíso Perdido, 8.XII.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 4111* (HUFU, MBM, SPFR).

Hirtella gracilipes ocorre em matas ciliares e matas de encosta do Planalto Central brasileiro. No PNSC é frequente nesses ambientes. Foi coletada com flores entre maio e dezembro. Pode ser facilmente reconhecida pelas glândulas sésseis e translúcidas nas margens das bractéolas e lobos do cálice, além dos racemos terminais.

4. *Licania humilis* Cham. & Schltdl., Linnaea 2: 549. 1827. Fig. 3 a-c

Árvores 3–5m alt. Folhas concolores; pecíolo 5–6 mm compr., cilíndrico ou levemente canaliculado, densamente tomentoso; lâmina 4–9 ´ 2,5–5 cm, oblonga a oval, ápice cuspidado, raramente arredondado, base arredondada, raramente obtusa, face adaxial glabra, face abaxial esparsamente lanuginosa, 8–10 pares de nervuras proeminentes na face abaxial. Estípulas ca. 3 mm compr., lineares, caducas. Inflorescências em panículas de espigas, 6,5–13,5 cm compr., tomentosas; brácteas e bractéolas 1,3–1,7 mm compr., ovais, pilosas; persistentes. Flores inconspícuas, 3–5 mm compr., sésseis, congestas, sem corola; hipanto campanulado, externamente pubescente; cálice com lobos agudos no ápice, pubescentes; estames 10, livres, filetes inseridos em um círculo completo, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na base do hipanto, densamente viloso, estilete piloso na porção inferior. Fruto ca. 2 × 1 cm, elipsóide.

Material examinado: Capitólio: Represa de Furnas, cachoeira Feixo da Serra, rio Turvo, 28.IX.2005, fl., *R. Romero et al. 7174* (HUFU, K, MBM, SPFR). Delfinópolis: Trilha do Rio Claro, 30.VI.2000, fl., *A.C.B. Silva 507* (HUFU, SPFR); estrada para Condomínio de Pedras, próximo à "casa azul", 17.V.2003, fl., *R.A. Pacheco et al. 652* (HUFU, MBM); estrada para Casinha Branca, 25.X.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3698* (HUFU). São Roque de Minas: Cachoeira dos Rolinhos, 21.IX.1996, fl., *J.N. Nakajima & R. Romero 2060* (HUFU, K, MBM, SPFR).

Licania humilis ocorre nos cerrados do Planalto Central brasileiro. No PNSC ocorre exclusivamente em cerrado. Coletada com flores em setembro e outubro. É facilmente reconhecida por suas panículas de espigas congestas e flores sem pétalas.

5. *Parinari obtusifolia* Hooker f. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 14(2): 52. 1867. Fig. 3 d-f

Subarbustos, arbustos ou arvoretas 0,4–2 m alt. Folhas discolores; pecíolo 4–5 mm compr., canaliculado, tomentoso; lâmina 4,8–10 × 2,5–6 cm, oval a oblonga, raramente elíptica, ápice cuspidado, base arredondada, face adaxial glabra, raramente esparsamente pubescente, face abaxial pubescente, cinza-prateada, principalmente nas nervuras, 12–18 pares de nervuras proeminentes. Estípulas ca. 5 mm compr., elípticas a lanceoladas, caducas. Panículas terminais, 2–6,5 cm compr., ramificadas, pubescentes, sem brácteas nem bractéolas. Flores inconspícuas, 4–7 mm compr., subsésseis, pedicelo 2–3 mm compr.; hipanto subcampanulado, externamente velutino; cálice com lobos agudos no ápice, pubescentes; pétalas brancas a creme; 5–10 estames, livres, filetes não ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na parede do hipanto, lanuginoso, estilete não ultrapassando os lobos do cálice, viloso na porção inferior. Frutos 1,4–1,7 × 1,7–2 cm, oblongos, às vezes elipsóide.

Material examinado: São Roque de Minas: Chapadão da Canastra, km 45, 22.II.1994, fr., *R. Romero et al. 693* (HUFU); estrada para Retiro de Pedras, 20.IV.1994, fl. e fr., *R. Romero et al. 973* (HUFU); 16.XII.1998, fl., *M. A. Farinaccio et al. 253* (HUFU); Guarita de Sacramento, 14.X.1994, fl. e fr. *R. Romero et al. 1195* (HUFU, K, MBM, SPFR) e *1221* (HUFU, K, MBM); 24.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2747* (HUFU); 19.VIII.1997, fr., *R. Romero et al. 4422* (HUFU); posto de observação, 18.X.1994, fl. e fr., *R. Romero et al. 1412* (HUFU); 2 km após Curral de Pedras, 19.X.1994, fl., *R. Romero et al. 1319* (HUFU); 11.01.1995, fl., *R. Romero et al. 1728* (HUFU); estrada para a Cachoeira dos Rolinhos, 26.IX.1995, fr., *R. Romero et al. 2824* (HUFU); estrada para Sacramento, 27.IX.1995, fr., *R. Romero et al. 2877* (HUFU); estrada para a Fazenda do Fundão, 22.II.1997, fr., *J.N. Nakajima et al. 2248* (HUFU); Vale dos Cândidos, próximo ao Córrego das Posses, 27.VI.1997, fl., *R. Romero et al. 4308* (HUFU, K, MBM, SPFR); Chapadão do Diamante, 15.X.1997, fl., *J.N. Nakajima et al. 2860* (HUFU); estrada principal, 26.IX.2002, fr., *R.A. Pacheco et al. 186* (HUFU).

Parinari obtusifolia ocorre em cerrados e áreas abertas do Planalto Central brasileiro. No PNSC é frequentemente encontrada em campo sujo e, ocasionalmente, em áreas de cerrado, campo cerrado, campo rupestre e campo limpo. É reconhecida pelas panículas bastante ramificadas, curtas, 2–6 cm compr., e filetes não ultrapassando os lobos do cálice.

Figura 3 – a-c. *Licania humilis* Cham. & Schltdl. (*Pacheco 652*) – a. ramo fértil; b. flor; c. secção longitudinal da flor. d-f. *Parinari obtusifolia* Hook. f. (*Romero 1195*) – d. ramo fértil; e. flor; f. secção longitudinal da flor.
Figure 3 – a-c. *Licania humilis* Cham. & Schltdl. (*Pacheco 652*) – a. flowering branch; b. flower; c. longitudinal section of flower. d-f. *Parinari obtusifolia* Hook. f. (*Romero 1195*) – d. flowering branch; e. flower; f. longitudinal section of flower.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPEMIG o apoio financeiro para a realização das expedições de coleta ao Parque Nacional da Serra da Canastra, aos curadores dos herbários SPFR e UEC o envio de materiais, ao ilustrador Filipe de Deus a confecção das ilustrações e ao Dr. Jimi Naoki Nakajima a leitura e as sugestões.

Referências

Assis, M.C. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Chrysobalanaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 169-172.

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1984. Chrysobalanaceae. *In*: Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 2. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. P. 15.

Daly, D.C. & Prance, G.T. 1989. Brazilian Amazon. *In*: Campbell, D.G. & Hammond, H.D. (eds.). Floristic inventory of tropical countries. New York Botanical Garden, New York. Pp. 401-426.

Farinaccio, M.A. & Mello-Silva, R. 2004. Asclepiadoideae (Apocynaceae) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 22: 53-92.

Filardi, F.L.R.; Garcia, F.C.P.; Dutra, V.F. & São-Thiago, P.S. 2007. Papilionoideae (Leguminosae) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Hoehnea 34: 383-408.

Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 1-34.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó: Caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Hatschbach, G.; Guarçoni, E.A.E; Sartori, M.A. & Ribas, O.S. 2006. Aspectos fisionômicos da vegetação da Serra do Cabral, Minas Gerais, Brasil. Boletim do Museu Municipal de Curitiba 67: 1-33.

Hooker, J.D. 1867. Rosaceae: Chrysobalaneae. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis*. Typografia Regia, Monach. Vol. 14, pars 2. Pp. 5-56.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. 2005. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. IBDF, Brasília. 799p.

Klein, R.M. 1984. Crisobalanáceas. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 24p.

Morokawa, R. 2009. Apocynaceae *s. str.* do Parque Nacional da Serra da Canastra (MG) e anatomia floral de *Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A.DC. (Rauvofioideae). Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 153p.

Nakajima, J.N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 471-478.

Pontes, A. & Mello-Silva, R. 2005. Annonaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 23: 71-84.

Prance, G.T. 1972. Chrysobalanaceae. Flora Neotropica 9: 1-409.

Prance, G.T. 1988. Chrysobalanaceae. *In*: Rizzo, J.A. (coord.). Flora do estado de Goiás. Vol. 10. Editora Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 62p.

Prance, G.T. 2003. Chrysobalanaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. Pp. 33-44.

Prance, G.T. 2007. Chysobalanaceae. Rodriguésia 58: 493-531.

Radford, A. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, New York. 498p.

Ratter, J.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Romero, R. & Martins, A.B. 2002. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 19-24.

Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. 2008. Chrysobalanaceae. *In*: Cerrado: Ecologia e flora. Vol. 2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp. 649-652.

Scudeller, V. 2004. Bignoniaceae Juss. no Parque Nacional da Serra da Canastra – Minas Gerais, Brasil. Iheringia, serie Botânica 59: 59-73.

Silva, M.A.O. & Romero, R. 2008. Melastomataceae das serras do município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 59: 609-647.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza da floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). Revista Brasileira de Botânica 22: 217-223.

Thiers, B. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden´s Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih>. Acesso em outubro 2009.

Volpi, R.L. 2006. Malpighiaceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 118p.

Artigo recebido em 25/09/2009. Aceito para publicação em 29/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 289-301. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil

Malvaceae s. str. *of the Rio das Pedras Reserve, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brazil*

Massimo G. Bovini[1]

Resumo

A Reserva Rio das Pedras está localizada no sul fluminense e pertence a um fragmento de floresta pluvial Atlântica, possuindo cerca de 1.360 ha. Foi realizado um estudo morfológico e taxonômico das Malvaceae *s. str.*, no qual registrou-se 13 espécies pertencentes a seis gêneros (*Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* e *Urena*), sendo *Sida* o gênero com maior número de espécies. São apresentadas chave de identificação, descrições e ilustrações das espécies.

Palavras-chave: florística, Rio de Janeiro, taxonomia.

Abstract

The Rio das Pedras Reserve is located in southern Rio de Janeiro state and represents a fragment of the Atlantic rain forest, with about 1,360 ha. A morphological and taxonomic study of the Malvaceae *s. str.* was carried out, registering 13 species belonging to six genera (*Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* and *Urena*), with *Sida* the most frequent. A key for identification, descriptions and illustrations of the species are presented.

Key words: floristic, Rio de Janeiro, taxonomy.

Introdução

Malvaceae *s. str.* pertence à ordem Malvales (*sensu* Cronquist 1988), juntamente com outras três famílias estreitamente relacionadas, Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae. Entretanto esta composição sempre foi alvo de conflitos de circunscrição entre vários autores (Fryxell 2007). Judd & Manchester (1997), a partir de caracteres morfológicos e químicos, não corroboram com a subdivisão da Ordem Malvales *sensu* Cronquist (1988), apresentando Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae como grupos parafiléticos, sendo apenas Malvaceae um grupo monofilético. Com base nesses resultados, a inclusão das Bombacaceae, Tiliaceae e Sterculiaceae, nas Malvaceae "expandida", ou *sensu lato*, foi sugerida em APG (1998).

As Malvaceae *s. str.* são amplamente distribuídas em todo o mundo, ocorrendo predominantemente nas regiões tropicais e raramente encontradas em altas elevações. Possuem aproximadamente 100 gêneros e cerca de 1.700 espécies (Fuertes 1985). No Brasil, Bovini *et al.* (2010) listaram 66 gêneros e 746 táxons para as Malvaceae, sendo 30 gêneros distribuídos em 393 táxons de Malvoideae (= Malvaceae *s.str.*).

Quanto à importância econômica, possuem representantes de considerável valor, sendo utilizadas na ornamentação em todo o mundo, como espécies de *Abutilon* Mill., *Alcea* L., *Hibiscus* L., *Malvaviscus* Fabr. e *Thespesia* Sol., ou ainda, por serem utilizados na indústria têxtil, como espécies de *Gossypium* L. (algodão) e *Urena* L. (juta).

No estado do Rio de Janeiro, embora remanescentes vegetacionais estejam bem preservados em Unidades de Conservação, suas riquezas florísticas são ainda pouco conhecidas. Tendo em vista a escassez de estudos em Malvaceae *s. str.* para o estado do Rio de Janeiro, este trabalho teve por objetivo analisar sob o ponto de vista morfológico e taxonômico as espécies de Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras, um importante remanescente de Mata Atlântica ainda carente de informações sobre sua flora.

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisa Científica, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. mbovini@jbrj.gov.br

Material e Métodos

A Reserva Rio das Pedras (RRP) está situada no lado atlântico da Serra do Mar, inserida no Maciço da Serra da Bocaina, localizado-se no município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22°59' S e 44°05' W. Possui cerca de 1.360 ha distribuídos em altitudes que variam de 20 a 1.050 metros. Apresenta diferentes estágios de sucessão, representando um dos poucos remanescentes de floresta pluvial atlântica neste estado (Carvalho & Bovini 2006). O clima é subquente (Nimer, *apud* Vidal 1995) com temperatura médias anuais de 22°C e temperatura máxima absoluta de 38°C.

No que diz respeito a hidrografia, a Reserva é delimitada em seu contorno externo pela bacia do Rio Grande, cuja linha de divisor de águas é bem definida e abrupta (Fig. 1).

Foram realizadas expedições de campo durante cinco anos, no período de 1996-2001, na RRP. Nesta, em diversas trilhas, foram coletadas sempre que possível, amostras botânicas com flores e/ou frutos. O material foi herborizado segundo técnicas usuais e incorporado aos herbários RUSU e duplicatas no RB (siglas de acordo com Thiers, continuamente atualizado).

No tratamento taxonômico adotou-se a classificação da ordem Malvales de Cronquist (1988), seguindo trabalhos taxonômicos anteriores na RPP de Quinet & Andreata (2005) e Carvalho & Bovini (2006). Os táxons apresentados nas descrições seguem a ordem alfabética para gêneros e espécies. As descrições dos táxons foram restritas aos materiais coletados na RPP e, quando necessário, complementadas com materiais adicionais.

Resultados e Discussão

Neste estudo foram reconhecidas 13 espécies de Malvaceae *s. str.*, distribuídas em seis gêneros: *Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* e *Urena*. Destes, *Sida* mostra-se o mais abundante com seis espécies seguido por *Abutilon*, com três.

Malvaceae *s. str.*

Subarbustos ou arbustos eretos ou decumbentes. Ramos cilíndricos, raramente aplanados, pubescentes, pubérulos, hirsutos,

Figura 1 – Mapa da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro. Modificado de Agrofoto Aerofotogrametria S/A (1999).
Figure 1 – Map of Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro. Adapted from Agrofoto Aerofotogrametria S/A (1999).

tomentosos ou glabros, tricomas simples ou fasciculados. Estípulas, geralmente caducas. Folhas alterno-espiraladas ou dísticas, pecioladas, simples; lâminas membranáceas ou cartáceas, inteiras ou lobadas, raramente glabras, às vezes com nectários na face dorsal. Flores solitárias ou em inflorescências de diversos tipos, terminais ou axilares; actinomorfas, hermafroditas; epicálice presente ou ausente; cálice gamossépalo, 5 sépalas; 5 pétalas adnatas à base do tubo estaminal; numerosos estames monadelfos, com os estames frequentemente apresentando partes livres diversamente distribuídas ao longo do tubo, anteras reniformes, biesporangiadas, monotecas, rimosas; ovário súpero, 3-muitos lóculos, 1-muitos óvulos; estiletes livres entre si ou parcialmente concrescidos e depois liberando-se em tantos ramos quantos forem os carpelos ou em dobro do número deles; estigmas capitados. Frutos esquizocárpicos; mericarpos trígonos, múticos, bi ou triaristados; sementes glabras ou pilosas.

Chave para o reconhecimento das espécies de Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras

1. Flores e frutos com epicálice.
   2. Nectário bem desenvolvido na face abaxial da lâmina foliar; mericarpos gloquideados .... *Urena lobata*
   2'. Nectário ausente na face abaxial da lâmina foliar; mericarpos nunca gloquideados.
      3. Epicálice com três bractéolas; mericarpos comprimidos lateralmente, em forma de cunha .... *Malvastrum coromandelianum*
      3'. Epicálice com mais de três bractéolas; mericarpos trígonos .... *Pavonia sepium*

1'. Flores e frutos sem epicálice.
   4. Inflorescências em racemos contraídos, axilares; cálice de base arredondada e flores com até 15 estames .... *Sidastrum micranthum*
   4'. Inflorescências corimbosas, glomérulos axilares ou flores solitárias; cálice geralmente de base 5-costada ou campanulada, flores com mais de 20 estames.
      5. Subarbustos a arbustos eretos ou decumbentes; cálice costado.
         6. Lâminas foliares lineares; inflorescências corimbosas .... *Sida linifolia*
         6'. Lâminas foliares rômbicas, lanceoladas ou ovadas; inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias.
            7. Arbustos decumbentes; inflorescências em glomérulos axilares; esquizocarpo com cinco mericarpos .... *Sida urens*
            7'. Arbustos eretos; inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; esquizocarpo com sete ou mais mericarpos.
               8. Estípulas largo-lineares, 3-nervadas; folhas dísticas, margem serreada, ciliada .... *Sida planicaulis*
               8'. Estípulas lineares; folhas alterno-espiraladas; margem completamente serreada ou serreada apenas na porção mediana superior.
                  9. Margem da lâmina foliar completamente serreada; corola ca. 1,2 cm diâm; esquizocarpo com 10–13 mericarpos .... *Sida santaremensis*
                  9'. Margem da lâmina foliar serreada apenas na porção mediana superior; corola ca. 1 cm diâm.; esquizocarpo com 8–10 mericarpos.
                     10. Folhas com pecíolos ca. 5 cm compr.; lâmina foliar de face adaxial pubescente; esquizocarpo com mericarpos bi-aristados .... *Sida rhombifolia*
                     10'. Folhas com pecíolos ca. 1 cm compr.; lâmina foliar de face adaxial velutina; esquizocarpo com mericarpos múticos ...... *Sida glaziovii*
      5'. Arbustos eretos; cálice não costado.
         11. Lâmina foliar peltada ou de base cordado-imbricada .... *Abutilon peltatum*
         11'. Lâmina foliar nunca peltada, base profundamente cordada ou sub-cordada.
            12. Ramos velutinos; cálice profundamente lobado, abaixo da região mediana; mericarpos levemente aristados .... *Abutilon sellowianum*
            12'. Ramos pubérulos ou glabros; cálice lobado até a região mediana; mericarpos múticos .... *Abutilon bedfordianum*

Abutilon bedfordianum (Hook.) A. St. -Hil. & Naud., Ann. Sc. Nat. 2(18): 48. 1842. Fig. 2 a-d

Sida bedfordiana Hook., Bot. Mag. 68, t. 3892. 1841.

Arbusto ereto 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos ou glabros. Estípulas ca. 1 cm compr., lineares, pubérulas, tricomas fasciculados. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 2–18 cm compr., glabros; lâmina foliar 5–25 × 3–21 cm, verde concolor, membranácea, cordiforme, base cordada, às vezes sub-cordada, ápice agudo a cuspidado, margem serreada; face adaxial pubérula ou glabra, tricomas glandulares sésseis e raros fasciculados, face abaxial pubescente, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em cimeiras 2–4 floras; antopódio 5–6 cm compr., pubescente. Flores com pedicelo ca. 5 mm compr., pubescente; epicálice ausente; cálice ca. 1,5 cm compr., não costado, lobado até a região mediana, ca. 0,8 cm compr., levemente cuspidados, tomentoso externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 4,5 cm diâm., amarelada com nervuras vinosas; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 0,7 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 0,4 cm compr.; ovário 13–15 locular, 5–6 óvulos por lóculo; estilete ca. 1,2 cm compr. Esquizocarpo ca. 1,5 cm diâm.; 13–15 mericarpos ca. 1 × 0,7 cm, múticos, tricomas simples diminutos e fasciculados. Sementes 5-6 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para a Lagoa Seca, 200-400 m, 27.V.1997, fl., *M.G. Bovini et al. 1183* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: Rio de Janeiro, Itatiaia, 1500 m, 29.V.1935, fl. e fr., *A. Brade 14607* (RB).

Espécie de distribuição exclusiva da Região Sudeste do Brasil. Na RRP ocorreu em locais ciófilos em poucas populações.

Abutilon bedfordianum possui uma grande plasticidade em relação ao porte e coloração da folhas. Há registros em materiais de herbários de indivíduos com 6 metros de altura e folhas bastante discolores. A partir desta segunda característica, Fries (1908) atribuiu-lhe algumas variedades. Esta espécie caracteriza-se por possuir uma pilosidade quase imperceptível nos ramos e folhas, lâminas foliares com a base cordiforme a sub-cordiforme, corola com nervuras vinosas e mericarpos múticos com 5–6 sementes.

Abutilon peltatum K. Schum., Fl. bras. 12(3): 398. 1891. Fig. 2 e-g

Iconografia: Schumann (1891), tab. 72.

Arbusto ereto 1,5–2,0 m alt. Ramos cilíndricos, pubescentes, tricomas glandulares e simples e longos. Estípulas ca. 1 cm compr., largo-lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 3–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 4–12,5 × 3–8,5 cm, verde concolor, membranácea, cordiforme, frequentemente peltada ou com a base cordado-imbricada, ápice agudo, margem serreada; face adaxial pubescente, tricomas simples e poucos fasciculados, face abaxial velutina, tricomas simples longos e poucos fasciculados. Flores axilares, solitárias; antopódio ca. 2 cm compr., pubescente; epicálice ausente; cálice ca. 2 cm compr., não costado, lobado até abaixo da região mediana, ca. 1,8 cm compr., velutino externamente, tricomas simples e fasciculados; corola ca. 5 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 cm compr.; ovário 8–9 locular, 4–5 óvulos por lóculo; estilete ca. 3 cm compr. Esquizocarpo ca. 2 cm diâm.; 8–9 mericarpos ca. 1,5 × 0,7 cm, levemente aristados, tricomas simples e fasciculados. Sementes 4–5 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para o Pico do Corisco, 750 m, 25.V.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1801* (RB, RUSU).

Ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na RRP, devido ao difícil acesso, foi encontrada em local protegido com população bastante reduzida, sobre rochas e com forte incidência solar.

Abutilon peltatum caracteriza-se por possuir lâminas foliares peltadas ou cordado-imbricadas e tricomas glandulares e simples longos nos ramos. Assemelha a *A. fluviatile* (Vell.) K. Schum., o que causa enganos nas identificações dos espécimes. A princípio, o indumento e a forma da lâmina foliar, diferem as duas espécies. Sem dúvida, estudos abordando estes táxons esclareceriam a validade dos mesmos como táxons distintos ou sinônimos.

Abutilon sellowianum (Klotzsch) Regel, Ind. Semin. Hort. Bot. Petrop. 51. 1860. Fig. 2 h-k

Sida sellowiana Klotzsch in Otto & Dietrich, Allgem. Gartenzeitung 4: 9. 1836.

Iconografia: Monteiro-Filho (1955), fig. 6; Sodré (1989), fig. 1.

Arbusto ereto 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, velutinos, tricomas fasciculados. Estípulas 0,7–1 cm compr., largo-lineares, velutinas, tricomas fasciculados e raros simples longos. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 4–21 cm compr., indumento e tricomas iguais aos das estípulas; lâmina foliar 7–34 × 5,5–24 cm, verde discolor, membranácea, cordiforme, às vezes trilobada, base profundamete cordada, ápice agudo a cuspidado, margem serreada; face adaxial velutina, tricomas

Figura 2 – a-d. *Abutilon bedfordianum* – a. ramo fértil; b. tubo estaminal; c. fruto; d. mericarpo. e-g. *A. peltatum* – e. ramo fértil; f. tubo estaminal; g. mericarpo. h-k. *A. sellowianum* – h. ramo fértil; i. tubo estaminal; j. fruto; k. mericarpo. (a-b *Bovini et al. 1183*; c-d *Brade 14607;* e-g *Bovini et al. 1801*; h-k *Bovini et al. 1872*).

Figure 2 – a-d. *Abutilon bedfordianum* – a. flowering branch; b. staminal column; c. fruit; d. mericarp. e-g. *A. peltatum* – e. flowering branch; f. staminal column; g. mericarp. h-k. *A. sellowianum* – h. flowering branch; i. staminal column; j. fruit; k. mericarp. (a-b *Bovini et al. 1183;* c-d *Brade 14607;* e-g *Bovini et al. 1801*; h-k *Bovini et al. 1872*).

multiradiados e simples, face abaxial densamente velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em cimeiras 2–4 floras, às vezes flores solitárias; antopódio 5–16 cm compr., velutino. Flores com pedicelo aprox. 5 mm compr., velutino; botões com sépalas acuminadas; epicálice ausente; cálice ca. 1,7 cm compr., não costado, lobado até abaixo da região mediana, ca. 2 cm compr., velutino externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 5 cm diâm., rósea; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1,5 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 5 mm compr.; ovário 10–15 locular, 3 óvulos por lóculo; estilete ca. 2,3 cm compr. Esquizocarpo ca. 2 cm diâm.; 10–15 mericarpos ca. 1,2×0,5 cm, levemente aristados, tricomas fasciculados. Sementes 3-4 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para o Pico do Corisco, 300 m, perto de riacho, 13.VI.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1872* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Corcovado, 18.I.1972, fl., *D. Sucre 8237* (RB); Jacarepaguá, Represa do Camorim, 28.VII.1988, fl., *L.C. Giordano et al. 438* (RB).

Restrita aos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, preferencialmente acima de 500 metros de altitude em Mata Atlântica. Na RRP foi encontrada no estrato arbustivo em mata úmida.

Monteiro-Filho (1955) combinou *Abutilon sellowianum* em *Backeridesia*, com base nas características dos mericarpos. Como ainda não há um estudo detalhado para o gênero *Backeridesia* no Brasil, adotou-se neste artigo tal espécie ainda como pertencente ao gênero *Abutilon*. A mesma é caracterizada pelas folhas de grandes dimensões, botões com sépalas acuminadas e o cálice profundamente lobado.

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke subsp. ***coromandelianum***, Bonplandia 5: 295. 1857. Fig. 3a

Malva coromandeliana L., Sp. Pl. ed. 1, 2: 687. 1753.

Iconografia: Hill (1982), figs. 63-64; Bovini (2001a), fig. 3.

Subarbusto ereto 0,6–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas fasciculados (4 raios), adpressos. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares a lanceoladas, hirsutas, tricomas simples e fasciculados. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 1–2 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 3–6,5 × 1,5–3 cm, sem nectário, verde concolor, membranácea, ovada a lanceolada, base aguda a cuneada, ápice agudo, margem serreada, face adaxial hirsuta, tricomas simples, raros fasciculados (iguais aos dos ramos), face abaxial hirsuta, tricomas iguais aos dos ramos. Inflorescências em racemos reduzidos, axilares, frequentemente solitárias. Flores com pedicelo ca. 2 mm compr., hirsuto, tricomas iguais aos dos ramos; epicálice 3 bractéolas, ca. 4 mm compr., livres, hirsutas, tricomas simples; cálice ca. 5 mm compr., lobado até a região mediana, hirsuto externamente, tricomas iguais aos dos ramos; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr.; ovário 10–14 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 4 mm compr. Esquizocarpo aprox. 6 mm diâm.; 10–14 mericarpos ca. 3 × 3 mm, comprimidos lateralmente em forma de cunha, 3-aristados, arista apical ca. 1 mm compr. e laterais pouco menores que 1 mm compr., tricomas simples longos entre as aristas. Semente única, glabra.

Material examinado: atrás do alojamento, perto do viveiro de mudas, 23.XI.1999, fl. e fr., *M.G. Bovini et al.* s.n. (RB 392087, RUSU).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Silva Jardim, REBIO de Poço das Antas, 30.VIII. 1994, fl. e fr., *J.M.A. Braga et al. 1306* (RB).

Pantropical, ocorrendo principalmente na costa oeste da América do Sul até o nordeste da Argentina, mas de acordo com Fryxell (1988) estende-se até as zonas temperadas. Na RRP, foi encontrada ao lado do alojamento em populações isoladas, sob intensa ação antrópica.

Um caráter marcante do gênero *Malvastrum* são os tricomas fasciculados com quatro raios adpressos na maioria de suas estruturas. *Malvastrum coromandelianum* pode ser confundida com *Sida planicaulis*, mas o indumento das estruturas vegetativas com tricomas fasciculados (4 raios) e raramente simples, 3 bractéolas no epicálice e mericarpos 3-aristados, sendo a arista apical maior, a caracterizam.

Pavonia sepium A. St. -Hil., Fl. bras. merid. 1: 225. 1827.

Iconografia: Gürke (1892), tab. 86; Esteves (2001), fig. 20.

Subarbusto a arbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares, pubérulas, tricomas simples e fasciculados. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 1,5 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–11 × 1–4,5 cm, sem nectário, verde concolor, membranácea, ovada a lanceolada, base arredondada, às vezes, obtusa, ápice agudo, margem serreada, face adaxial praticamente glabra, raros tricomas fasciculados, face abaxial

Figura 3 – *Malvastrum coromandelianum* – a. detalhe do ramo. b-d. *Sida glaziovii* – b. ramo fértil; c. detalhe do ramo; d. mericarpo. e-h. *Sidastrum micranthum* – e. ramo fértil; f. tubo estaminal; g. fruto; h. mericarpo. (a *Bovini s.n. et al.* RB392087; b-d *Bovini et al. 2804*; e-h *Bovini et al. 1115*).
Figure 3 – *Malvastrum coromandelianum* – a. detail of branch. b-d. *Sida glaziovii* – b. flowering branch; c. detail of branch; d. mericarp. e-h. *Sidastrum micranthum* – e. flowering branch; f. staminal column; g. fruit; h. mericarp. (a *Bovini s.n. et al.* RB392087; b-d *Bovini et al. 2804*; e-h *Bovini et al. 1115*).

levemente pubérula, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em mônades (flor solitária). Flores com pedicelo 3–6 cm compr., pubescente, tricomas simples e fasciculados; epicálice 5–7 bractéolas, ca. 7 mm compr., conatas somente na base, pubescentes, tricomas simples e fasciculados; cálice 5–6 mm compr., lobado até abaixo da região mediana, pubescente externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 1,2 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 4 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr., distribuídos ao longo do tubo; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 6 mm compr. Esquizocarpo aprox. 6 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 5 × 3 mm, trígonos, 3-aristados, arista central ca. 3 mm compr., aristas laterais 5 mm compr., tricomas retrorsos, faces laterais lisas. Semente única glabra.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fr., *M.G. Bovini et al. 1022* (RB, RUSU); trilha para a Lagoa Seca, 70-800 m, 14.VIII.1999, fr., *M.G. Bovini et al. 1669* (RUSU).

Pavonia sepium é amplamente distribuída na América do Sul, à exceção do Chile. Na RRP, poucas populações foram encontradas em locais sombreados nas principais trilhas.

Fryxell (1999) comenta que Cavanilles (1787) e Gürke (1892) a confundiram com *P. spinifex* (L.) Cav., a qual não ocorre no Brasil. Posteriormente este engano permaneceu também em Krapovickas (1978). Sabe-se portanto, que *P. sepium* pertence a um "complexo" (*P. narcissi, P. ramosissima, P. sepioides, P. spinifex* e *P. uniflora*) ainda não resolvido. Os tricomas fasciculados na face abaxial, as flores amarelas e os mericarpos 3-aristados são características que auxiliam a delimitação da espécie.

Sida glaziovii K. Schum., Fl. bras. 12(3): 322. 1891. Fig. 3 b-d

Iconografia: Monteiro-Filho (1936), tab. 3; Bovini (2001a), fig. 4.

Subarbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, tomentosos, tricomas simples longos e multiradiados. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 1 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1–4 × 0,6–3,5 cm, verde discolor, membranácea, rômbica a levemente obovada, base aguda a obtusa, ápice agudo a obtuso, margem na porção mediana superior irregularmente serreada e inferior inteira; face adaxial velutina, tricomas multiradiados, face abaxial densamente velutina, tricomas multiradiados. Inflorescências em glomérulos axilares, raramente flores solitárias; antopódio ca. 3 mm compr., tomentoso. Flores com pedicelo aprox. 1 cm compr., tomentosos; epicálice ausente; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, agudos, tomentoso externamente, tricomas multiradiados; corola ca. 1 cm diâm., amarelo-clara, com mácula vinosa na fauce; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpos aprox. 5 mm diâm.; 9–10 mericarpos ca. 3 × 2 mm, ápice com tricomas simples e fasciculados, múticos, trígonos, faces laterais marginalmente reticuladas. Semente única, com tricomas na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.V.1997, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. s.n.* (RB 360329, RUSU); trilha para a Lagoa Seca, 150 m, 22. IX. 2009, fl., *M.G. Bovini et al. 2804* (RB).

Ocorre preferencialmente na Região Sudeste do Brasil, com raras ocorrências na Região Centro-Oeste, habitando várias altitudes e ambientes. Na RRP foi encontrada na beira da trilha.

Sida glaziovii é caracterizada pelo indumento tomentoso em toda a planta, além de possuir uma coloração verde-clara nas lâminas foliares, diferenciando-se de *S. rhombifolia*, espécie mais próxima.

Sida linifolia Cav., Diss. 1: 14. t.2. f.1. 1785.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 57; Monteiro-Filho (1936), tab. 1; Rodrigo (1944), fig. 13, t. 27; Ugborogho (1980), fig. 1, 1a; Fuertes (1995), fig.1; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 106; Bovini (2001a), fig. 5.

Subarbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas simples longos e raro fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes a lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 1 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–12 × 0,4–1,3 cm, verde discolor, membranácea, linear, base obtusa, ápice agudo, margem inteira, hirsuta em ambas as faces, tricomas simples longos. Inflorescências terminais, corimbosas; antopódio ca. 8 mm compr., hirsuto. Flores com pedicelo ca. 5 mm compr., densamente hirsuto; epicálice ausente; cálice costado, aprox. 6 mm compr., lobado até a região mediana, agudos, densamente hirsuto externamente, tricomas simples; corola ca. 1,3 cm diâm., alva, mácula vinosa na fauce; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 3 mm compr., formando um tubo pubescente, tricomas simples, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 7–8 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 4 mm compr. Esquizocarpos 5–6 mm diâm.; 7–8 mericarpos ca. 2 × 1 mm, sub-múticos, trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, puberulenta na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, *M.G. Bovini 1016 et al.*, fl. e fr., 17.VIII.1996 (RB, RUSU).

Material adicional examinado: Pernambuco, rio Formoso, 9.VIII.1954, fl. e fr., *J. Falcão 991* (RB). Rio de Janeiro, Macaé, restinga de Carapebus, fazenda São Lázaro, 13.V.1995, fl. e fr., *M.G. Bovini 780* (RB).

Ocorre na África, sul da Ásia, e do México até a América do Sul, à exceção de Chile e sul da Argentina, frequentemente em baixas altitudes. Na RRP é muito comum no início da trilha do Cambucá, em sua margem.

Sida linifolia possui folhas lineares e corola alva com mácula vinosa na fauce.

Sida planicaulis Cav., Diss. 1:24. t.3. f.11. 1785.

Iconografia: Rodrigo (1944), fig. 19, 29 (como *S. acuta*); Sodré (1989), fig. 2 (como *S. carpinifolia*); Bovini (2001a), fig. 4; Krapovickas (2003), fig. 5.

Subarbusto ereto 0,5–1,8 m alt. Ramos aplanados, híspidos, tricomas simples longos. Estípulas ca. 9 mm compr., largo-lineares, 3-nervadas, glabras. Folhas dísticas, com pecíolo ca. 6 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–9 × 1–4,5 cm, verde concolor, membranácea, lanceolada, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreada, ciliada, tricomas simples; face adaxial praticamente glabra, face abaxial glabra, raríssimos tricomas simples na nervura central. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio ca. 1 mm compr., pubescente. Flores com pedicelo aprox. 2 mm compr., pubescente; cálice costado, ca. 1 cm compr., lobado até a região mediana, muitas vezes sobrepostos, apiculados,

pubescente externamente, tricomas diminutos fasciculados e simples longos nas margens; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr. formando um tubo com raros tricomas glandulares, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 7–10 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo ca. 5 mm diâm.; 7–10 mericarpos, ca. 2 × 2 mm, ápice com tricomas fasciculados, 2-aristados, aristas ca. 2 mm compr., trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, com poucos tricomas simples na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, 18.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1027* (RB, RUSU); trilha das Borboletas, 100-200 m, 09.I.1998, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1269* (RB, RUSU).

Amplamente distribuída no Brasil, exceto na região amazônica. Na RRP foi encontrada sempre em beiras de trilhas e abaixo de 500 m.

Sida planicaulis é caracterizada, principalmente, pelos seus ramos aplanados, característica também possível em outras espécies desta seção (*Distichifolia*); estípulas 3-nervadas; lâmina quase glabra na face adaxial; e aristas dos mericarpos com aprox. 2 mm compr. Sua delimitação morfológica, já foi bastante discutida em relação a forma dos ramos e números de mericarpos, sendo comum observar identificações distintas em herbários, como: *S. acuta* ou *S. carpinifolia*. Estudos recentes (Krapovickas 2003) indicam que *S. acuta* ocorre somente no norte e nordeste do Brasil, e que *S. carpinifolia* é um sinônimo de *S. planicaulis*.

Algumas das iconografias citadas acima representam *S. acuta*, *S. carpinifolia* ou *S. planicaulis*, sendo provavelmente reconhecidas após Krapovickas (2003) como *S. planicaulis*.

Sida rhombifolia L., Sp. pl. 684. 1753.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 63; Monteiro-Filho (1936), tab. 3; Rodrigo (1944), fig. 37-38, t. 28; Waalkes (1966), fig. 21; Fryxell (1985), fig. 6; Sodré (1989), fig. 3; Chiea & Silva (1992), fig. 9-11; Sivarajan & Pradeep (1994), fig. 2; Fuertes (1995), fig. 18; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 81-82, 87; Bovini (2001a), fig. 5; Krapovickas (2003), fig. 113; Verdcout (2004), fig. 1.

Subarbusto ereto 0,2–1 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares, caducas, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 5 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1–7,5 × 0,5–3,5 cm, verde discolor, membranácea a cartácea, rômbica, base aguda a obtusa, ápice agudo a obtuso, margem na porção mediana superior irregularmente serreada e inferior inteira; face adaxial pubescente, tricomas fasciculados esparsos, face abaxial velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio ca. 1,5 cm compr., pubescente. Flores com pedicelo aprox. 6 mm compr., pubescente; cálice costado, 6–7 mm compr., lobado até a região mediana, pubescente externamente, muitas vezes sobrepostos, tricomas fasciculados; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos menos que 1 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 8–10 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo 5–6 mm diâm.; 8–10 mericarpos, ca. 3 × 3 mm, quase glabro no ápice, trígonos, 2-aristados, aristas ca. 1 mm compr. Semente única, glabra na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, 18.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1026* (RUSU); próximo ao alojamento da Reserva, 23. IX. 2009, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 2805* (RB).

Ocorre em todo o território brasileiro. Provavelmente seja a espécie de Malvaceae com mais ampla distribuição no mundo. Na RRP foi encontrada em beira de trilha sob intensa pressão antrópica.

Sida rhombifolia é caracterizada pelas folhas rômbicas com tricomas fasciculados esparsos na face adaxial, corola amarela sem mácula e os mericarpos bi-aristados. Estima-se que aproximadamente 30 nomes estejam envolvidos entre variedades e sinônimos dessa espécie. Autores como Monteiro-Filho (1936), Rodrigo (1944) e Waalkes (1966) reconhecem algumas variedades ou subespécies, e Sivarajan & Pradeep (1994, 1996) as identificam como um grupo de espécies que formam um complexo.

Sida santaremensis Mont., Monogr. Malvac. Bras. Fasc. I. 1936.

Iconografia: Monteiro-Filho (1936), tab. 8; Fryxell (1985), fig. 6; Fuertes (1995), fig. 21; Bovini (2001a), fig. 6.

Subarbusto ereto 1–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, caducas, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 7 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–7,5 × 1–4,2 cm, verde discolor, membranácea,

rômbica a ovada, às vezes lanceolada, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreada; face adaxial pubérula, tricomas fasciculados esparsos, face abaxial velutina, tricomas multiradiados. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio 2–3 mm compr., pubérulo. Flores com pedicelo aprox. 5 mm compr., pubérulo; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, acuminados, muitas vezes sobrepostos, pubérulo externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 1,2 diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 10–13 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo ca. 7 mm diâm.; 10–13 mericarpos ca. 3 × 3 mm, quase glabro no ápice, trígonos, 2-aristados, aristas ca. 1 mm compr., faces laterais marginalmente reticuladas. Semente única, tricomas fasciculados na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, proximidades do Mirante, ca. 70 m, 26.V.1998, fl. e fr., *J.M.A. Braga et R. Andreata 4850* (RB, RUSU); trilha do Cambucá, perto do Mirante, 23.XI.1998, fl. e fr., *M.G. Bovini et J.M.A. Braga 1571* (RB, RUSU).

Sida santaremensis ocorre em quase todo o Brasil à exceção da Região Sul, que até o momento não se tem registro. Na RRP foi vista somente no início da trilha do Mirante, com forte incidência solar.

A espécie pertence à seção *Sidae* por possuir 10–13 carpídios e folhas rômbicas à ovadas, embora apresente folhas com margem inteiramente crenada até a base. O cálice de grandes dimensões, fortemente 5-costado e os mericarpos possuindo as mesmas medidas comprimento × largura, também auxiliam no reconhecimento da espécie.

Sida urens L., Syst. Nat. Ed. 10. 1145. 1759.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 60; Monteiro-Filho (1936), tab.1; Rodrigo (1944), fig. 19, 24, t. 27; Ugborogho (1980), fig. 4, 4a; Fryxell (1985), fig. 2; Fuertes (1995), fig. 3; Bovini (2001a), fig. 5; Krapovickas (2006), fig. 2.

Subarbusto decumbente. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas simples longos (ca. 3 mm compr.) e fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos 3–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–8,5 × 1–4,6 cm, verde concolor, membranácea, ovada, base cordada, ápice agudo, margem crenada; face adaxial híspida, tricomas fasciculados, face abaxial híspida, tricomas fasciculados. Inflorescências em glomérulos axilares; antopódio imperceptível. Flores com pedicelo menor que 3 mm compr. (subsésseis), hirsuto; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, acuminados, sobrepostos, verde escuro nas margens, hirsuto externamente, tricomas simples (ca. 3 mm compr.); corola ca. 1 cm diâm., amarelo-alaranjadas; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr., formando um tubo pubérulo, porção livre dos estames aprox. 2 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 5 mm compr. Esquizocarpo ca. 3 mm diâm., 5 mericarpos ca. 2 × 2 mm, múticos a submúticos, quase glabro no ápice, trígonos, faces laterais levemente lisas. Semente única, glabra.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1019* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: MINAS GERAIS: Viçosa, campus da UFV, 13.V.1982, fl., *F. Silveira* s.n. (RB 235997, VIC).

Sida urens ocorre em todo o território brasileiro. Na RRP foi encontrada em baixas altitudes, em locais com forte incidência solar. Como característica marcante, a espécie possui o hábito decumbente, flores subsésseis, o cálice com lóbos acuminados e verde escuros nas margens e cinco mericarpos múticos a submúticos.

Sidastrum micranthum (A. St. -Hil.) Fryxell, Brittonia 30: 451. fig. 2. 1978. Fig. 3 e-h

Sida micrantha St.Hil., Fl. bras. Mer. 1: 190. 1827.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 59; Monteiro-Filho (1936), tab. 1; Bovini (2001a), fig. 7.

Subarbusto ereto até 1,0 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos 2–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–9 × 2–7,5 cm, verde discolor, membranácea, ovada, base cordada, ápice agudo, margem crenada; face adaxial hirsuta, tricomas fasciculados, face abaxial velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências em racemos curtos, contraídos; antopódio ca. 1 mm compr., hirsuto. Flores com pedicelo ca. 2 mm compr., hirsuto; cálice ca. 1 mm compr., base arredondada, lobado até a região mediana, hirsuto externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 5 mm diâm., amarelo-clara; estames 10–15, filetes parcialmente concrescidos ca. 1,5 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 2 mm compr. Esquizocarpo ca. 4 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 3 × 2 mm, múticos, tricomas fasciculados, trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, praticamente glabra.

Material examinado: trilha para o Corisquinho, 200-300 m, 1.XII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1115* (RB, RUSU).
Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Niterói, restinga de Itaipu, 8.VIII.1971, fl. e fr., *D. Sucre 7630* (RB).

Espécie com distribuição restrita ao neotrópico, ocorrendo comumente em todas as regiões brasileiras. Na RRP sua população restringiu-se à beira da trilha para o Corisquinho.

Sidastrum micranthum é caracterizada pela lâmina foliar ovada, inflorescência em racemos contraídos, flores pequenas e corola amarelo-clara. Dentre as características diagnósticas do gênero, destacam-se as flores com pequenas dimensões, o cálice com base arredondada e o reduzido número de estames. A espécie em questão é, provavelmente, a que apresenta as menores flores dentre as do gênero.

Urena lobata L., Sp. pl. 692. 1753.

Iconografia: Gurke (1892), tab. 84; Robyns (1965), fig. 5; Fryxell (1988), fig. 111; (1992), fig. 15; Chiea & Silva (1992), fig. 5-8; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 67; Bovini (2001a), fig. 7.

Subarbusto ereto 0,5–1 m alt. Ramos cilíndricos, pubescentes, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 3 mm compr., lanceolada, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 1–2,5 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1,5–10 × 1–8 cm compr., verde discolor, membranácea a cartácea, inteira ou 3–5 lobada, ovada a obovada, base obtusa a cordada, ápice obtuso a agudo, margem crenada ou serreada; face adaxial hirsuta, tricomas fasciculados, face abaxial tomentosa, tricomas fasciculados, um nectário bem desenvolvido sobre a nervura principal próximo à base. Inflorescências axilares, 2–3 flores em racemos reduzidos, às vezes flores solitárias; sem antopódio. Flores com pedicelo aprox. 0,5–1 cm compr., pubescente; epicálice ca. 5 mm compr., 5 bractéolas, lobado até abaixo da região mediana, pubescente externamente, tricomas fasciculados; cálice ligeiramente menor que o epicálice; corola ca. 1,5 cm diâm., rósea com mácula rosa escuro na fauce; filetes quase totalmente concrescidos ca. 1,2 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 1,4 cm compr. Esquizocarpo ca. 8 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 5 × 4 mm, trígonos, múticos, gloquideados, superfície com tricomas simples e fasciculados. Semente única, glabra.
Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1015* (RUSU); trilha para Pico do Corisco, 13.VI.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1881* (RB, RUSU).

Urena lobata possui distribuição Neotropical. No Brasil ocorre em todo o território nacional. Na RRP mostra-se presente em ambiente degradado e com forte incidência solar.

Para Robyns (1965) e Waalkes (1966) o gênero é monotípico, sendo apenas representado por diversas subespécies e variedades. Já Sivarajan & Pradeep (1996) e Fryxell (2007) aceitam mais espécies, com base na forma das folhas. A lâmina ovada a obovada, o nectário bem desenvolvido na face abaxial da folha e o tubo estaminal com filetes quase totalmente concrescidos, caracterizam facilmente *U. lobata*.

Das 13 espécies de Malvaceae *s. str.* encontradas na RRP, dez apresentam distribuição pantropical (*Malvastrum coromandelianaum, Pavonia sepium, Sida glaziovii, S. linifolia, S. planicaulis, S. rhombifolia, S. santaremensis, S. urens, Sidastrum micranthum* e *Urena lobata*), e três são endêmicas da Região Sudeste do Brasil (*Abutilon bedfordianum, A. peltatum e A. sellowianum*).

O gênero *Sida* foi o mais representativo, com seis espécies, e pode ser considerado o mais importante, não somente pelo número de espécies, mais também pela abundância de indivíduos visualizados no campo.

Abutilon foi o segundo gênero em riqueza de espécies na RRP, embora o número de indivíduos seja menos abundante do que todos os outros gêneros ocorrentes na área. Destaca-se que *Abutilon bedfordianum* é neste estudo ilustrado pela primeira vez após o exemplar-tipo.

Em relação ao número de espécies de Malvaceae *s. str.* citadas em flórulas para o estado do Rio de Janeiro (Bovini 1994, 2001b; Esteves 1997), evidencia-se uma riqueza considerável para o grupo na RRP, provavelmente as condições favoráveis como clima, relevo e solo, associadas à coleta sistemática das Malvaceae na área, favoreceram os dados obtidos.

Os representantes de Malvaceae *s. str.* da RRP, predominam no estrato herbáceo, geralmente em ambientes com forte incidência solar e pressão antrópica, a exceção das espécies de *Abutilon*, que predominam no interior da mata. *Abutilon peltatum*, por apresentar distribuição restrita, e estar associado a poucos exemplares depositados em herbários, encontra-se segundo critérios da IUCN (2001) em Perigo (B2ab(iv)), demonstrando a importância de floras locais e regionais para a taxonomia e conservação.

Agradecimentos

À Msc. Ula Vidal a infra-estrutura oferecida na RPP, Dra. Regina Andreata como coordenadora do Projeto e convite para realização deste trabalho e a Mioco Foshina as ilustrações.

Referências

Agrofoto Aerofotografia S/A. 1999. Levantamento planialtimétrico da RPPN-Reserva Rio das Pedras, km 445,5 da BR-101 (Rio-Santos). Escala 1:10.000, Município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro.

Angiosperm Phylogeny Group. 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. Annals of the Missouri Botanical Garden 85: 531-553.

Bovini, M. G. 1994. Malvaceae. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (org.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo – RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 251-254.

Bovini, M.G. 2001a. Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Rodriguésia 52:17-47.

Bovini, M.G. 2001b. Malvaceae. *In*: Costa, A.F. & Dias, I.C.A. (org.). Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Angiospermas, pteridófitas e algas continentais. Série Livros, 8. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-91.

Bovini, M.G.; Esteves, G.L. & Duarte, M.C. 2010. Malvaceae. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil, JBRJ. Disponível em <http://floradobrail.jbrj.gov.br/2010/FB0001.56>.

Carvalho, L.F. & Bovini, M.G. 2006. Solanaceae na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 75-98.

Cavanilles, A.J. 1787. Dissertatio botânico. 3. Madrid.

Chiea, S.C. & Silva, T.R.S. 1992. Malvaceae. *In*: Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 2. Pp. 4-9.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2 ed. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

Esteves, G.L. 1997. Malvaceae. *In*: Marques, M.C.M.; Vaz, A.S.F. & Marquete, R. (org.). Flórula da Apa Cairuçu, Parati, RJ: espécies vasculares. Série Estudos e Contribuições 14. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Ministério do Meio Ambiente. Pp. 276-282.

Esteves, G.L. 2001. O gênero *Pavonia* Cav. (Malvaceae) na Região Sudeste do Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 15: 125-193.

Fries, R.E. 1908. Studien über die amerikanische Columniferenflora. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 42: 1-67.

Fryxell, P.A. 1985. Sidus Sidarum V. The North and Central American species of *Sida*. Sida 11: 62-91.

Fryxell, P.A. 1988. Malvaceae of Mexico. Systematic Botany Monographs 25: 1-522.

Fryxell, P.A. 1992. Malvaceae 118. *In*: Harling, G. & Anderson, L. (eds.). Flora do Equador 44. Pp. 1-141.

Fryxell, P.A. 1999. *Pavonia* Cav. (Malvaceae). Flora Neotropica. Monograph 76: 1-284.

Fryxell, P.A. 2007. Malvaceae. *In:* Greuter, W. & Rankin, R. (eds.). Flora de la República de Cuba 13:1-230.

Fuertes, F.J. 1995. *Sida* (Malvaceae). Flora de Colombia 17: 1-142.

Gurke, M. 1892. Malvaceae II. *In:* Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis.* Typographia Regia, Monachii. Vol.12. Pp. 457-596.

Hill, S.R. 1982. A monograph of the genus *Malvastrum* A. Gray (Malvaceae: Malveae). Rhodora 84: 1-83, 159-254, 317-409.

IUCN. 2001. IUCN Red List Categories, v.3.1 IUCN Species Survival Commission, Gland and Cambridge. 30p.

Judd, W.S. & Manchester, S.R. 1997. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological and chemical characters. Brittonia 49: 384-405.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellog, E.A.; Stevens, P.F. & Donogue, M.J. 2002. Plant systematics. A phylogenetic approach. 2ª ed. Sinauer Associates, Sunderland.

Krapovickas, A. 1978. Malvaceae. *In:* Steyermark, J.A & Huber, O. (eds.). Flora del Avila. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables, Caracas, Venezuela. Pags. 589-598.

Krapovickas, A. 2003. *Sida* sección *distichifolia* (Monteiro) Krapov. *comb. nov., stat. nov.* (Malvaceae-Malveae). Bonplandia 12: 83-121.

Krapovickas, A. 2006. Las espécies argentinas y de países vecinos de *Sida* secc. *Nelavaga* (Malvaceae, Malveae). Bonplandia 15: 5-45.

Monteiro-Filho, H.C. 1936. Monografia das Malváceas brasileiras. O gênero *Sida*. Rio de Janeiro. Pp. 1-56.

Monteiro-Filho, H.C. 1955. *Malvaceae brasilienses novae vel criticae* I. Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, ser. 2, 5: 119-140.

Quinet, C.G.P. & Andreata, R.H.P. 2005. Estudo taxonômico e morfológico das espécies de Apocynaceae Adans. na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Pesquisas-Botânica 56: 13-102.

Robyns, A. 1965. Malvaceae. *In*: Flora do Panamá. Annals of the Missouri Botanical Garden 52: 497-598.

Rodrigo, A.P. 1944. Las especies argentinas y uruguaias del género *Sida* (Malvaceae). Revista Museo La Plata, sér. 2, 6: 81-212.

Schumann, K. 1891. Malvaceae I. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis*. Typographia Regia, Monachii. Vol. 12. Pp. 253-456.

Sivarajan, V. V. & Pradeep, A. K. 1994. Taxonomy of the *Sida rhombifolia* (Malvaceae) complex in India. Sida 16: 63-78.

Sivarajan, V.V. & Pradeep, A.K. 1996. Malvaceae of southern peninsular India. A taxonomic monograph. Daya Publishing House, Delhi. 312p.

Sodré, D.O. 1989. Malvaceae da Reserva Florestal de FEEMA no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. Albertoa 3: 1-10.

Thiers, B. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 18 junho 2008.

Ugborogho, R.E. 1980. The taxonomy of *Sida* L. (Malvaceae) in Nigeria. Boletim da Sociedade Broteriana, sér.2, 54: 5-40, 99-119.

Verdcout, B. 2004. The variation of *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) in East Africa. Kew Bulletin 59: 233-239.

Vidal, U. 1995. A família Bromeliaceae na Reserva Ecológica Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro.

Waalkes, J.B. 1966. Malesian Malvaceae revised. Blumea 14: 1-213.

Artigo recebido em 13/12/2008. Aceito para publicação em 26/10/2009.

Rodriguésia 61(2): 303-318. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae

Flora of the Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae

Anderson Alves-Araújo[1,2] & *Marccus Alves*[1]

Resumo

Sapotaceae é constituída por 53 gêneros e cerca de 1.100 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Ocorre preferencialmente em florestas úmidas, geralmente abaixo de 1.000 m, e seu principal centro de diversidade é a América tropical. No Brasil, são registrados 14 gêneros e cerca de 200 espécies, destas, aproximadamente 70 são encontradas na Região Nordeste. Neste estudo é apresentada a flora de Sapotaceae da Usina São José, em Igarassu, Pernambuco. Foram reconhecidos sete gêneros e 16 espécies na área: *Chrysophyllum marginatum*, *C. rufum*, *C. splendens*, *Diploon cuspidatum*, *Manilkara aff. dardanoi*, *M. salzmannii*, *Micropholis compta*, *Pouteria bangii*, *P. caimito*, *P. gardneri*, *P. glomerata*, *P. grandiflora*, *P. reticulata*, *P. torta* subsp. *gallifructa*, *Pradosia lactescens* e *Sarcaulus brasiliensis*. São apresentados chave de identificação, descrições, comentários e ilustrações, além de uma tabela comparativa entre as espécies.

Palavras-chave: taxonomia, florística, Mata Atlântica, Neotrópicos, Brasil.

Abstract

Sapotaceae has 53 genera and about 1,100 species mainly found in tropical and subtropical regions. They occur especially in lowland moist forests, up to 1,000 m, and their main center of diversity is the Neotropics. In Brazil, 14 genera and about 200 species are registered, almost 70 of which can be found in the Northeast region. The flora of Sapotaceae from Usina São José, Igarassu, Pernambuco, is presented in this study. Seven genera and 16 species were recognized in the area: *Chrysophyllum marginatum*, *C. rufum*, *C. splendens*, *Diploon cuspidatum*, *Manilkara aff. dardanoi*, *M. salzmannii*, *Micropholis compta*, *Pouteria bangii*, *P. caimito*, *P. gardneri*, *P. glomerata*, *P. grandiflora*, *P. reticulata*, *P. torta* subsp. *gallifructa*, *Pradosia lactescens* and *Sarcaulus brasiliensis*. Identification key, descriptions, comments, illustrations, and a comparative table for species are provided.

Key words: taxonomy, floristics, Atlantic rainforest, Neotropics, Brazil.

Introdução

Sapotaceae é constituída por 53 gêneros e cerca de 1.100 espécies, distribuídas principalmente nas regiões subtropicais e tropicais do mundo. Ocorre preferencialmente em florestas úmidas, geralmente abaixo de 1.000 m, e seu principal centro de diversidade é a América tropical (APG II 2003; Pennington 2004). Dentre seus principais gêneros, destacam-se *Pouteria* Aubl. e *Chrysophyllum* L., com aproximadamente 330 e 80 espécies, respectivamente, distribuídas em sua grande maioria nos Neotrópicos (Pennington 1990). No Brasil, são registrados 14 gêneros e cerca de 200 espécies (Souza & Lorenzi 2005); aproximadamente 70 delas são encontradas na Região Nordeste (Pennington 2006a).

Os representantes da família são árvores ou arbustos, monóicos ou dióicos, latescentes (látex alvo). As folhas são alterno-dísticas ou alterno-espiraladas e simples. As flores são unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas e gamopétalas, reunidas em fascículos axilares, caulifloros ou ramifloros. Os estames são adnatos e opostos aos lobos da corola e o gineceu é sincárpico, com ovário súpero (Pennington 2004).

De grande relevância na indústria madeireira pelas propriedades de sua madeira e látex (maçaranduba - *Manilkara* spp. e *Pouteria* spp.; urucuba - *Micropholis*

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Av. Prof. Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2]Autor para correspondência: sapotae@gmail.com

spp.), Sapotaceae é uma das famílias de angiospermas mais ameaçadas pelo avanço dos desmatamentos (IUCN 2008). No Brasil, no entanto, poucos são os trabalhos envolvendo suas espécies. Geralmente, seus representantes surgem como parte integrante de levantamentos amplos (Ribeiro *et al.* 1999), listas florísticas locais (Carneiro & Assis 1996; Carneiro & Monteiro 1999; Melo & Pennington 2001; Funch *et al.* 2002; Alves-Araújo *et al.* 2008; Bruniera & Groppo-Júnior 2008) ou, mais raramente, em trabalhos de taxonomia (Monteiro *et al.* 2007; Pennington 2006b). O objetivo deste trabalho é inventariar e caracterizar morfologicamente as espécies de Sapotaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco, contribuindo para o melhor conhecimento das espécies da Mata Atlântica nordestina.

Materiais e Métodos

A Usina São José (USJ) localiza-se na Zona da Mata Norte, a 28 km de Recife, no município de Igarassu – Pernambuco (7°40'21,25"–7°55'50,92"S e 34°54'14,25"–35°05'21,08"W) (Trindade *et al.* 2008). Possui uma área total de 280 km² e cerca de 100 fragmentos florestais, dos quais seis (entre 30 e 400 ha) foram selecionados para este estudo.

As coletas foram realizadas durante o período de 2007–2009, e concentraram-se em seis fragmentos selecionados. Adicionalmente, foram incluídas informações obtidas a partir das coleções depositadas nos herbários ALCB, ASE, BHCB, CEPEC, G, HRB, HST, HUEFS, IPA, JPB, M, P, PEUFR, RB, UFRN, UFP e Z (siglas de acordo com Thiers 2009). As amostras botânicas foram submetidas às técnicas usuais em taxonomia vegetal (Mori *et al.* 1985) e os *vouchers* depositados no herbário UFP, com duplicatas distribuídas para o IPA, RB e ULM.

As identificações foram realizadas através de bibliografia especializada (Pennington 1990; Carneiro & Assis 1996; Carneiro & Monteiro 1999; Pennington 2006b) e por comparação com amostras previamente identificadas por especialistas, incluindo tipos. A tipologia dos frutos e do padrão de venação seguiu Barroso *et al.* (1999) e Hickey (1973), respectivamente. Com relação à posição das flores, optou-se por adotar cauliflora e ramiflora com significados diferentes; entenda-se por caulifloras (Fig. 1a), inflorescências dispostas no tronco; por ramifloras (Fig. 1b), aquelas logo abaixo das folhas; e por axilares, aquelas na axila das folhas.

Resultados e Discussão

O presente estudo relata a ocorrência de 16 espécies (Tab. 1) e sete gêneros, sendo *Pouteria* (7 espécies) e *Chrysophyllum* (3) os mais representativos em número de espécies. As espécies registradas para a USJ são amplamente distribuídas pelo Nordeste e outras Regiões do Brasil. Frente a algumas áreas da região sul da Bahia, que são consideradas "hotspots" para a Mata Atlântica (Amorim *et al.* 2005, 2008), o local de estudo possui uma elevada diversidade taxonômica. Segundo a IUCN (2008), *Chrysophyllum splendens* Spreng. (Fig. 1c), *Micropholis compta* Pierre e *Pouteria grandiflora* (A.DC.) Baehni (Fig. 1e) são consideradas ameaçadas, enquanto *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. (Fig. 1f) é amplamente cultivada.

Chave de identificação para as Sapotaceae da Usina São José

1. Folhas alterno-dísticas.
    2. Ramos jovens glabros a glabrescentes.
        3. Ramos com lenticelas; pedicelos 4–5 mm compr.; flores bissexuadas ...... 4. *Diploon cuspidatum*
        3'. Ramos sem lenticelas; pedicelos 1–2 cm compr.; flores unissexuadas .... 16. *Sarcaulus brasiliensis*
    2'. Ramos jovens pubescentes, pulverulentos a tomentosos.
        4. Folhas com venação craspedódroma (Fig. 2a) .... 7. *Micropholis compta*
        4'. Folhas com venação broquidódroma (Fig. 2b) ou eucamptódroma (Fig. 2c).
            5. Folhas com venação broquidódroma.
                6. Folhas glabras na maturidade, apresentando cicatrizes semelhantes a pontos dourados na face abaxial .... 13. *Pouteria reticulata*
                6'. Folhas com a face abaxial pubescente a tomentosa, desprovida de cicatrizes semelhantes a pontos dourados .... *Chrysophyllum*
        7. Folhas com face abaxial pubescente e tricomas ferrugíneos geralmente concentrados nas nervuras; pedicelo ≤ 2,5 mm compr.; estames adnatos ao ápice do tubo da corola .... 1. *C. marginatum*

7'. Folhas com face abaxial tomentosa e tricomas dourados amplamente distribuídos; pedicelo ≥ 10 mm compr.; estames adnatos ao terço superior do tubo da corola .... 3. *C. splendens*

5'. Folhas com venação eucamptódroma.

8. Arbustos; folhas com margem fortemente revoluta e face abaxial tomentosa; flores 6-meras ... . 2. *Chrysophyllum rufum*

8'. Árvores; folhas com margem plana e face abaxial glabrescente a pubescente; flores 4-meras . ... 8. *Pouteria bangii*

1'. Folhas alterno-espiraladas.

9. Folhas com venação broquidódroma .... *Manilkara*

10. Folhas com face abaxial glabrescente a glabra; sépalas 6–6,5 mm compr.; tubo da corola > 1 mm compr. (Fig. 1d) .... 5. *M. aff. dardanoi*

10'. Folhas com face abaxial glabra; sépalas 3,5–4,5 mm compr.; tubo da corola ≤ 1 mm compr. .... 6. *M. salzmannii*

9'. Folhas com venação eucamptódroma.

11. Folhas membranáceas; inflorescências caulifloras não-axilares; estames exsertos .... 15. *Pradosia lactescens*

11'. Folhas cartáceas a coriáceas (raramente membranáceas em *Pouteria caimito*); inflorescências axilares; estames inclusos .... *Pouteria*

12. Ramos jovens glabros a glabrescentes.

13. Folhas atenuadas a agudas na base; lobos da corola 1–2 mm compr.; epicarpo glabro a pubescente .... 9. *P. caimito*

13'. Folhas obtusas a truncadas na base; lobos da corola 5–7,5 mm compr.; epicarpo densamente coberto por emergências pilosas .... 14. *P. torta* subsp. *gallifructa*

12'. Ramos jovens pubescentes, pulverulentos a tomentosos.

14. Ramos com lenticelas; folhas glaucas abaxialmente; cálice 5-mero .... 10. *P. gardneri*

14'. Ramos sem lenticelas; folhas não glaucas abaxialmente; cálice 4-mero.

15. Folhas com margem revoluta a fortemente revoluta, às vezes buladas; corola 6–8-mera .... 12. *P. grandiflora*

15'. Folhas com margem plana, nunca buladas; corola 4-mera.

16. Folhas obtusas a truncadas na base; inflorescências ramifloras; sépalas > 2 mm compr.; epicarpo glabro a densamente piloso na maturidade .... 14. *P. torta* subsp. *gallifructa*

16'. Folhas atenuadas a agudas na base; inflorescências axilares; sépalas ≤ 2 mm compr.; epicarpo glabro na maturidade.

17. Folhas cartáceas; pecíolo até 1 cm compr.; pedicelo ≤ 1 mm compr.; flores verdes a creme; ovário 4-locular .... 11. *P. glomerata*

17'. Folhas cartáceas a coriáceas; pecíolo 1,5–2,2 cm compr.; pedicelo ≥ 5 mm compr.; flores alvo-rosadas; ovário 2-locular .... 8. *P. bangii*

Chrysophyllum L., Sp. pl.: 192. 1753.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; discolores; venação broquidódroma ou eucamptódroma; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios ausentes. Frutos bacóides campomanesoídios a bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

1. *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., Act. Congr. Bot. Anvers. 1885: 170. 1887.
Fig. 2 b, d

Arbustos 3–4 m alt. Ramos jovens pulverulentos, tricomas ferrugíneos. Folhas 2–3,6 × 1,2–2,4 cm, lanceoladas a oblongas, membranáceas, margem plana, base aguda a cuneada, ápice agudo a obtuso, face abaxial pubescente, tricomas geralmente concentrados nas nervuras, ferrugíneos; venação broquidódroma, nervura principal não-canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 1–5-floros. Flores com pedicelo 1–2,5 mm compr., pubescente a glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 1 mm compr., subtriangulares, ápice agudo a obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, creme, ovados a elípticos, ápice obtuso. Estames 5, 2,7–

Tabela 1 – Caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos das espécies de Sapotaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco.
Table 1 – Vegetative and reproductive morphological characters of the Sapotaceae species from Usina São José, Igarassu, Pernambuco.

Espécies	Caracteres							
		Caule		Folha				Infloresc.
	Hábito	Ramos	Lent.	Disposição	Nerv.	Textura	Bordo	Posição
Chrysophyllum marginatum	Arb	X	-	D	B	Me	Plano	Axilar
Chrysophyllum rufum Mart.	Arb	X	-	D	E	Co	Revol.	Axilar
Chrysophyllum splendens Spreng.	Arb/Arv	X	-	D	B	Me/Ca	Plano	Axilar
Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	Arv	O	+	D	B	Ca	Revol.	Axilar
Manilkara aff. dardanoi Ducke.	Arv	O	-	E	B	Co	Revol.	Axilar
Manilkara salzmannii (A. DC.) H.J. Lam.	Arv	O	-	E	B	Co	Revol.	Axilar
Micropholis compta Pierre	Arv	X	-	D	C	Ca	Plano	Axilar
Pouteria bangii (Rusby) T.D. Penn.	Arv	X	-	D/E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Arv	O	-	E	E	Me/Ca	Plano	Axilar
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	Arv	X	+	E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	Arv	X	-	E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria grandiflora (A. DC.) Baehni	Arv	X	-	E	E	Co/Ca	Revol.	Axilar
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	Arv	X	-	D	B	Co	Plano	Axilar
Pouteria torta subsp. *gallifructa* (Cronquist) T.D. Penn.	Arv	O/X	-	E	E	Ca	Plano	Ramiflora
Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.	Arv	O	-	E	E	Me	Plano	Cauliflora
Sarcaulus brasiliensis (A. DC.) Eyma	Arv	O	-	D	B	Ca	Plano	Axilar

Legenda: Arb = arbusto; Arv = árvore; O = glabros a glabrescentes; X = pubescentes, pulverulentos a tomentosos; Lent.= lenticelas; "-" = ausente; "+" = presente; D = alterno-dísticas; E = alterno-espiraladas; Nerv. = nervação; B = broquidódroma; C = craspedódroma; E = eucamptódroma; Me = membranácea; Ca = cartácea; Co = coriácea; Revol. = revoluta a fortemente revoluta; Infloresc. = inflorescência.
Legend: Arb = shrub; Arv = tree; O = glabrous to glabrescent; X = pubescent, pulverulent to tomentose; Lent.= lenticels; "-" = absent; "+" = present; D = alternate-distic; E = alternate-spirally; Nerv. = nervation; B = broquidodromous; C = craspedodromous; E = eucamptodromous; Me = membranaceous; Ca = chartaceous; Co = coriaceous; Revol. = revolute to strongly revolute; Infloresc. = inflorescence.

a 4 cm
b 0,75 cm
c 4 cm
d 0,75 cm
e 1 cm
f 2,5 cm

Figura 1 – Sapotaceae na Usina de São José, Igarassu, Pernambuco – a. *Pradosia lactescens*; b. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa*; c. *Chrysophyllum splendens*. d. *Manilkara aff. dardanoi*; e. *Pouteria grandiflora*; f. *Pouteria caimito*. (a *Alves-Araújo 1273*; b *Alves-Araújo 1172*; c *Alves-Araújo 733*; d *Alves-Araújo 1047*; e *Alves-Araújo 1223*; f *Alves-Araújo 1203*)

Figure 1 – Examples of Sapotaceae from Usina São José, Igarassu, Pernambuco – a. *Pradosia lactescens*; b. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa*; c. *Chrysophyllum splendens*; d. *Manilkara aff. dardanoi*; e. *Pouteria grandiflora*; f. *Pouteria caimito*. (a *Alves-Araújo 1273*; b *Alves-Araújo 1172*; c *Alves-Araújo 733*; d *Alves-Araújo 1047*; e *Alves-Araújo 1223*; f *Alves-Araújo 1203*)

4,8 mm compr., adnatos no ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1–1,2 mm compr., 5-locular, globóide, pulverulento; estilete 0,3–0,6 mm compr.; estigma levemente 5-lobado. Frutos 0,5-1 cm compr., elipsóides a subglobóides, ápice agudo; epicarpo glabro na maturidade, vermelho a negro. Semente 1, 5,5–8,2 mm compr.

Material examinado: Mata do Pezinho, 10.V.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 396* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. MINAS GERAIS: Cristália, estrada Cristália - Botumirim, 14.II.2003, fl. e fr., *F. França et al. 4379* (HUEFS).

Possui ampla distribuição na América do Sul, com registros para a Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. Ocorre em diversos ambientes da Mata Atlântica e pode ser encontrada formando ilhas de vegetação associada às matas de galeria no Cerrado, apresentando alta plasticidade fenotípica (Pennington 1990). Na USJ, a espécie foi encontrada em borda de fragmento, sendo representada por um único indivíduo, diferentemente do usual, já que comumente ocorre em populações de muitos indivíduos. Pode ser diferenciada das outras espécies do gênero principalmente pelo comprimento dos pecíolos e pedicelos.

2. *Chrysophyllum rufum* Mart., Flora 21 (Beibl. 2): 94. 1838. Fig. 2 e

Arbustos 2–4 m alt. Ramos jovens tomentosos, tricomas ferrugíneos. Folhas 3–5,2 × 1,5–2,2 cm, lanceoladas a oblongas, coriáceas a cartáceas, margem fortemente revoluta, base obtusa, ápice estreitamente atenuado, face abaxial tomentosa, tricomas marrons a ferrugíneos; venação eucamptódroma, nervura principal levemente canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,4–1,2 cm compr., não-canaliculado, tomentoso. Fascículos 6–10-floros. Flores com pedicelo 3–4 mm compr., tomentoso. Cálice 6-mero; sépalas 1–1,25 mm compr., ovadas a triangulares, ápice agudo, face abaxial tomentosa. Corola 6-mera; tubo 0,6–0,7 mm compr.; lobos 1,4–1,6 mm compr., pubescentes, verdes a amarelo-esverdeados, ovados a elípticos, ápice obtuso. Estames 6, 1,2–1,8 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1–1,1 mm compr., 6-locular, ovóide, tomentoso; estilete ca. 1 mm compr.; estigma levemente 6-lobado. Frutos bacídios, 1–1,3 cm compr., obovóides, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, vermelho. Semente 1, 0,9–1 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 2.VIII.2001, *S.G. Freire & H.C.H. Silva 11* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. BAHIA: Coração de Maria, Estrada para Retiro, 22.IX.1996, fl., *F. França et al. 1355* (HUEFS).

Ocorre na Mata Atlântica, com distribuição conhecida para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio de Janeiro. De acordo com o material examinado, essa espécie foi encontrada em área de capoeira e borda de fragmento. Pennington (1990) a citou, duvidosamente, para o Cerrado. Porém essa informação permanece controversa devido à localização das coletas examinadas por ele. *Chrysophyllum rufum* pode ser diferenciada das outras espécies do gênero encontradas na área de estudo por apresentar flores com seis estames e folhas com margem revoluta, tricomas marrons a ferrugíneos na sua face abaxial e venação eucamptódroma.

3. *Chrysophyllum splendens* Spreng., Syst. veg. 1: 666. 1825. Fig. 2 f-h

Arbustos a árvores 2–6 m alt. Ramos jovens tomentosos, tricomas dourados. Folhas 10–19 × 4,5–9 cm, lanceoladas a oblanceoladas, membranáceas a cartáceas, margem plana, base atenuada a obtusa, ápice obtuso a cuspidado, face abaxial tomentosa, tricomas dourados; venação broquidódroma, sem nervura submarginal, nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,6–2 cm compr., canaliculado, seroso. Fascículos 1–6-floros. Flores com pedicelo 1–2 cm compr., tomentoso. Cálice 5-mero; sépalas 2–2,4 mm compr., ovadas, ápice levemente agudo, face abaxial pubescente. Corola 5-mera; tubo 1,5–2 mm compr.; lobos 1,5–2 mm compr., pubescentes, verdes, ovados a oblongos, ápice obtuso. Estames 5, 1–2 mm compr., adnatos ao terço superior do tubo da corola, glabrescentes. Ovário ca. 1 cm compr., 5-locular, cônico, pubescente; estilete 1–1,3 mm compr.; estigma capitado. Frutos bacídios, 4–5 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo pulverulento, vermelho a negro. Semente 1, ca. 2 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 7.XI.2001, fl. e fr., *H.C.H. Silva 77* (IPA, UFP); 19.XII.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 733* (IPA, PEUFR, UFP).

É endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia e Espírito Santo (Pennington 1990), geralmente na borda de fragmentos. É reconhecida no campo, principalmente, por apresentar folhas abaxialmente douradas. Possui grande plasticidade foliar e no número de flores por fascículo: alguns indivíduos apresentam apenas 1 ou 2 flores/fascículo, enquanto outros exibem 3 a 6 flores/fascículo.

Diploon Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 73: 466. 1946.

Árvores até 30 m alt. Ramos jovens glabros, com lenticelas. Folhas alterno-dísticas; discolores; venação broquidódroma; estípulas ausentes. Fascículos

Figura 2 – a-c. tipos de venação foliar – a. craspedódroma, em *Micropholis compta*; b. broquidódroma, em *Chrysophyllum marginatum*; c. eucamptódroma, em *Pradosia lactescens*. d. *C. marginatum* – ramo, com detalhe da face abaxial da base foliar. e. *C. rufum* – ramo com flores. f-h. *C. splendens* – f. ramo com flores; g. detalhe da flor; h. corola aberta, mostrando estames. i. *Diploon cuspidatum* – ramo. j-l. *Manilkara aff. dardanoi* – j. ramo com flores; k. detalhe do botão floral; l. detalhe do lobo da corola dividido em três segmentos e estaminódios bífidos (seta). (a *Kimmel 295*; b *Lins e Silva 316*; c *Alves-Araújo 1273*; d *Lins e Silva 316*; e *Freire 11*; f-h *Alves-Araújo 733*; i *Alves-Araújo 1237*; j-l *Alves-Araújo 1047*)

Figure 2 – a-c. leaf venation types – a. craspedodromous, in *Micropholis compta*; b. broquidodromous, in *Chrysophyllum marginatum*. c. eucamptodromous, in *Pradosia lactescens*. d. *C marginatum* – shoot with detail of the abaxial surface of leaf base. e. *C. rufum* – shoot with flowers. f-h. *C. splendens* – f. shoot with flowers; g. detail of flower; h. open corolla, showing stamens. i. *Diploon cuspidatum* – shoot. j-l. *Manilkara aff. dardanoi* – j. shoot with flowers; k. detail of bud; l. detail of corolla lobe divided in three segments and staminodes bifids (arrow). (a *Kimmel 295*; b *Lins e Silva 316*; c *Alves-Araújo 1273*; d *Lins e Silva 316*; e *Freire 11*; f-h *Alves-Araújo 733*; i *Alves-Araújo 1237*; j-l *Alves-Araújo 1047*)

axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

4. *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 73: 466. 1946. Fig. 2 i

Árvores 6–10 m alt. Folhas 7–11 × 2–4 cm, elípticas a lanceoladas, cartáceas, margem revoluta, base atenuada, ápice acuminado a caudado, glabras; nervura submarginal presente, nervura principal não-canaliculada na face adaxial. Pecíolo 6–9 mm compr., levemente canaliculado, glabro. Fascículos 4–10-floros. Flores com pedicelo 4–5 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas 1–1,2 mm compr., ovadas, ápice agudo a obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 5-mera; tubo ca. 0,5 mm compr.; lobos 1,8-2,5 mm compr., glabros, alvos, obovados, ápice agudo. Estames 5, 1–1,5 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, exsertos, glabros. Ovário 1–1,2 mm compr., 5-locular, ovóide, glabro; estilete 0,5–1 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos 2–2,2 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, vermelho a negro. Semente 1, 1,3–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 6.V.2009, *A. Alves-Araújo et al. 1237* (UFP); Mata dos Macacos, 16.VII.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 392* (IPA, UFP); 22.X.2005, *J.S. Silva-Filha & J.F. Silva-Jr. 53* (PEUFR); 27.VII.2005, *D.A.S. Lima et al. 29* (PEUFR); 7.X.2005, *A.P.P. Oliveira et al. 86* (PEUFR); 20.VI.2003, fl., *I.M.M. Sá e Silva et al. 132* (PEUFR); Mata da Usina São José, 25.III.2004, fr., *H.C.H. Silva & J.S. Gomes 381* (PEUFR).

No campo *Diploon cuspidatum* pode ser confundida com *Micropholis compta*, da qual pode ser distinguida, dentre outros caracteres, pela venação broquidódroma (em vez de craspedódroma) e ausência de estaminódios (presentes em *M. compta*). Compartilha com *Pradosia lactescens* estames exsertos, porém diferencia-se pelos fascículos exclusivamente axilares. É a única espécie do gênero e possui distribuição Amazônico-Atlântica, podendo ser encontrada na Bolívia, Brasil, Guiana, Peru e Venezuela (Pennington 1990, 1991).

Manilkara Adans., Fam. pl. 2: 166, 574. 1763.

Árvores ou raramente arbustos. Folhas alterno-espiraladas, discolores; venação broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores bissexuadas; sépalas distribuídas em dois verticilos; lobos da corola divididos na base em três segmentos; estames epipétalos, inclusos, adnatos à base dos estaminódios. Frutos bacóides campomanesoídios ou bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

5. *Manilkara aff. dardanoi* Ducke, An. Bras. Econ. Florest. 3: 243. 1950. Figs. 1 d, 2 j-l

Árvores 15–30 m alt. Ramos jovens glabrescentes, com escamas na maturidade. Folhas 5–9 × 1,9–3,9 cm, elípticas a lanceoladas, coriáceas, margem revoluta, base atenuada a aguda, ápice obtuso, por vezes emarginado, face abaxial glabrescente a glabra, tricomas ferrugíneos a dourados; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 3–8 mm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 4–9-floros. Flores com pedicelo 1–1,7 cm compr., pulverulento. Cálice 6-mero; sépalas 6–6,5 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, face abaxial pulverulenta. Corola 6-mera; tubo 1,2–1,5 mm compr.; lobos 4–4,3 mm compr., segmento mediano levemente naviculado, ápice obtuso, segmentos laterais lanceolados, glabros, alvos. Estames 6, 2,8–4 mm compr., glabros; 6 estaminódios, 1,5–2 mm compr., bífidos. Ovário 0,2–0,25 cm compr., 8-locular, ovóide, glabro; estilete 3–4 mm compr.; estigma capitado, discretamente 8-lobado. Frutos bacídios, 2–2,3 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro, vermelho. Semente 1, 1,3–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Usina São José, 5.IX.2001, *S.G. Freire & H.C.H. Silva* (PEUFR 43139); Mata da Piedade, 18.XII.2008, fr., *J.S. Gomes & M.A. Chagas 291* (PEUFR, UFP); Mata de Zambana, 3.IX.2008, fl., *A. Alves-Araújo & T. Pontes 1047* (IPA, UFP).

No fragmento da Mata de Zambana, foi encontrado um único indivíduo de grande porte (25–30 m alt.), numa borda recentemente criada para construção de um gasoduto. Pode ser diferenciada de *Manilkara salzmannii* por apresentar a face abaxial das folhas glabrescente a glabra e sépalas relativamente maiores. Poderia representar uma variação extrema daquela espécie, porém a maioria de suas características é mais congruente às de *M. dardanoi* (*cf.* Pennington 1990), da qual se distingue principalmente pelas inflorescências multifloras (em contraposição às flores solitárias de *M. dardanoi*; Almeida-Júnior comun. pess.).

6. *Manilkara salzmannii* (A. DC.) H.J. Lam., Blumea 4: 356. 1941. Fig. 3 a

Árvores 5–9 m alt. Ramos jovens glabrescentes, com escamas na maturidade. Folhas 4–10 × 2–6 cm, oblanceoladas, coriáceas, margem revoluta, base atenuada a aguda, ápice obtuso, emarginado, glabras; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–2 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 4–9-floros. Flores com pedicelo 1–1,3 cm compr., pulverulento. Cálice 6-mero; sépalas 4–5 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, face abaxial pulverulenta. Corola 6-mero; tubo ca. 1 mm compr.;

lobos 2,5–3,5 mm compr., segmento mediano levemente naviculado, glabros, alvos, ápice obtuso, segmentos laterais lanceolados. Estames 6, 2,5–3,5 mm compr., glabros; 6 estaminódios, 1,5–2 mm compr., bífidos. Ovário 0,2–0,25 cm compr., 8-locular, ovóide, glabro; estilete 3–4 mm compr.; estigma capitado, discretamente 8-lobado. Frutos bacídios, 2–2,5 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro, negro. Semente 1, ca. 1 cm compr.

Material examinado: Mata da Usina São José, *H.C.H. Silva 196* (PEUFR); VI.2002, fl., *H.C.H. Silva & K.D. Rocha 273* (PEUFR); 25.III.2004, fl. e fr., *H.C.H. Silva & J.S. Gomes 380* (PEUFR); Mata da Piedade, 10.III.2009, *A.C.B. Lins e Silva et al. 429* (UFP, PEUFR).

Está distribuída na Mata Atlântica, sendo encontrada em praticamente toda a costa brasileira. Na USJ, ocorre em áreas perturbadas, porém com solo distintamente arenoso. Apresenta folhas glabras e frutos com epicarpo negro na maturidade, características estas que a diferenciam de *Manilkara aff. dardanoi*.

Micropholis (Griseb.) Pierre, Not. bot. 2: 37. 1891.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; venação craspedódroma ou broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas ausentes. Fascículos caulifloros ou axilares. Flores unissexuadas ou bissexuadas; estames epipétalos, inclusos ou exsertos; estaminódios inteiros. Frutos bacáceos; epicarpo liso a rugoso. Sementes com testa lisa, brilhante.

7. *Micropholis compta* Pierre, Symb. antill. 5: 125. 1904. Fig. 3 b

Árvores 8–12 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 8–16,3 × 3,2–5,3 cm, oblongas, discolores, cartáceas, margem plana, base aguda, ápice atenuado, glabras a glabrescentes; venação craspedódroma, nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,7–1,2 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro a pubescente. Fascículos 4–9-floros, axilares. Flores bissexuadas; pedicelo 3–4 mm compr., pubescente. Cálice 5-mero; sépalas 3–4 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo ca. 4 mm compr.; lobos ca. 1,5 mm compr., glabros, alvos, ovados, ápice obtuso. Estames 5, 1–2 mm compr., inclusos, glabros; 5 estaminódios, ca. 1 mm compr., lanceolados. Ovário 1,5–2 mm compr., 5-locular, ovóide, pubescente; estilete 1–2 mm compr.; estigma 5-lobado. Frutos 1–1,5 cm compr., obovóides a elipsóides, ápice agudo; epicarpo glabro na maturidade, amarelo. Sementes não vistas.

Material examinado: Mata da Usina São José, *H.C.H. Silva et al. 130* (PEUFR); *H.C.H. Silva et al. 168* (PEUFR); *H.C.H. Silva et al. 197* (PEUFR); fl., *H.C.H. Silva et al. 198* (PEUFR); V.2002, fr., *H.C.H. Silva et al. 276* (PEUFR); 10.IV.2003, *J.S. Gomes & P.D.R. Alencar 34* (PEUFR); 11.VI.2003, *K.D. Rocha & C.C.S. Oliveira 62* (PEUFR); Mata da Piedade, 23.XII.2008, fr., *T. Kimmel 295* (IPA, UFP).

Está distribuída na Mata Atlântica, sendo encontrada em praticamente toda a costa brasileira. Dentre as Sapotaceae, pode ser facilmente reconhecida no sub-bosque da USJ por apresentar a venação foliar do tipo craspedódroma e flores pentâmeras bissexuadas.

Pouteria Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 85. 1775.

Árvores ou arbustos, raramente geoxílicos. Folhas alterno-dísticas ou alterno-espiraladas; venação eucamptódroma ou broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas geralmente ausentes. Fascículos caulifloros ou axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios inteiros. Frutos bacóides bacáceos a bacídios; epicarpo liso ou rugoso. Sementes com testa lisa a discretamente rugosa, brilhante.

8. *Pouteria bangii* (Rusby) T.D. Penn., Fl. Neotrop. 52: 288. 1990. Fig. 3 c

Árvores 8–15 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos a dourados. Folhas 6,8–21,1 × 2,7–7,8 cm, elípticas a lanceoladas, alterno-dísticas a alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base aguda, ápice atenuado a acuminado, face abaxial glabrescente a pubescente; venação eucamptódroma, nervura principal proeminente na face adaxial. Pecíolo 1,5–2,2 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 6–14-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,5–1 cm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 1,5–2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, alvo-rosados, ápice levemente agudo a obtuso. Estames 4, 1,5–2,5 mm compr., adnatos na base do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 0,5–1 mm compr., lanceoladas a triangulares. Ovário ca. 1 mm compr., 2-locular, ovóide, piloso; estilete 1–1,5 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo liso, glabro na maturidade, laranja-amarelado. Semente 1, discretamente rugosa, 2–4 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 2.X.2007, fr., *A.L.A. Lima 673* (UFP, PEUFR); 24.IV.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 220* (IPA, UFP); 10.IX.2008, *A. Alves-Araújo et al. 1071* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B.S. Amorim 1087* (IPA, UFP); 23.XII.2008, fl., *T. Kimmel 296* (IPA, UFP); 25.XI.2008, fr., *T. Kimmel 297* (IPA, UFP); Mata dos Macacos, 4.X.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 607* (IPA, UFP); 21.XI.2008, fl., *A. Alves-Araújo et al. 1081* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B.S. Amorim 1089*

(IPA, UFP); 13.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 394* (IPA, PEUFR, UFP); 21.II.2007, fl., *T. Kimmel 306* (IPA, UFP); 16.IX.2008, fr., *T. Kimmel 307* (IPA, UFP).

Está amplamente distribuída na América do Sul, com registros para a Bolívia, Equador, Suriname, além da Amazônia e Mata Atlântica brasileira. Distingue-se das demais espécies por apresentar ovário bilocular e pelos frutos, que quando imaturos apresentam ápice fortemente agudo. Compartilha muitas características morfológicas com *Pouteria coelomatica* Rizzini, porém pode ser diferenciada pelas flores tetrâmeras. Pennington (1990) a relacionou com *P. coriacea* (Pierre) Pierre, uma espécie exclusivamente amazônica. Na USJ, *P. bangii* pode ser encontrada tanto nas bordas quanto no interior dos fragmentos.

9. *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12(3): 333. 1882. Fig. 3 d-f

Árvores 6–8 m alt. Ramos jovens glabros a glabrescentes. Folhas 5–9,7 × 2–3,8 cm, lanceoladas a elípticas, alterno-espiraladas, concolores, membranáceas a cartáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a agudo, face abaxial glabra; venação eucamptódroma. Pecíolo 0,5–1,5 cm compr., não-canaliculado, glabro. Fascículos 1–3-floros, axilares ou ramifloros. Flores com pedicelo 1–2 mm compr., glabro. Cálice 4-mero; sépalas 3–5 mm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 4-mera; tubo 3–5 mm compr.; lobos 1–2 mm compr., ciliados, alvo-esverdeados, ápice obtuso a truncado. Estames 4, 2,5–4,5 mm compr., adnatos à metade do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 1–1,5 mm compr., lanceolados. Ovário 2–2,5 mm compr., 4-locular, ovóide, piloso; estilete 4–8 mm compr.; estigma 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides a elipsóides, ápice obtuso a agudo; epicarpo liso, glabro ou pulverulento na maturidade, amarelo. Sementes 1–4, lisas, 2–3 cm compr.

Material examinado: Mata dos Macacos, 12.XII.2002, *I.M.M. Sá e Silva et al. 148* (PEUFR, UFP); 16.I.2003, *I.M.M. Sá e Silva et al. 150* (PEUFR, UFP).

Material adicional: BRASIL. BAHIA: Uruçuca, Parque Estadual Serra do Conduru, 27.III.2009, fr., *A. Alves-Araújo 1203* (UFP). MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Campus da UFMG, 5.XII.2008, fl. *A. Alves-Araújo 1124* (UFP).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, possuindo grande importância econômica devido aos frutos comestíveis e sendo cultivada em várias regiões da América do Sul. Com base nas amostras examinadas, constitui um táxon com ampla variação morfológica, sendo frequentemente confundida com *P. torta* subsp. *gallifructa*, da qual difere por apresentar base foliar atenuada a aguda e corola menor que 1 cm compr. Na USJ, pode ser reconhecida pelas flores tetrâmeras, com cálice em um único verticilo, distinguindo-se de *P. glomerata* pela corola mais curta (1,5–3 mm compr.). Foi encontrada em áreas perturbadas e pode se tratar de escape de cultivo.

10. *Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni, Candollea 9: 233. 1942. Fig. 3 g-k

Árvores 12–20 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos, lenticelas presentes. Folhas 4,8–8,4 × 1,8–3,9 cm, elípticas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base atenuada, ápice agudo a atenuado, face abaxial glauca; venação eucamptódroma, nervura principal levemente proeminente na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 1–3-floros, axilares. Flores bissexuadas ou unissexuadas (pistiladas), pedicelo 0,6–2 cm compr., pulverulento. Cálice 5-mero; sépalas 2–3 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo 1–1,5 mm compr.; lobos 2–2,5 mm compr., glabros, alvo-esverdeados, ápice obtuso. Estames 5, 2–2,5 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros; estaminódios 5 (flores bissexuadas) ou 10 (flores pistiladas), 1,5–2 mm compr., ápice lanceolado. Ovário 1,5–2 mm compr., 2- ou 3-locular, piriforme, pubescente; estilete 1,5 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacídios, 1–2 cm compr., globóides a elipsóides, ápice agúdo; epicarpo liso, pubescente a glabro, amarelo. Semente 1, lisa, 1–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1073* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B. S. Amorim 1024* (IPA, UFP); Mata da Chave, 15.XII.2008, *T.N.F. Guerra et al. 200* (IPA, UFP); Mata do Pezinho, 8.V.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 426* (UFP, PEUFR); 23.V.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 299* (IPA, UFP); 7.VII.2008, *T.L. Costa 45* (IPA, UFP); 5.VIII.2008, fr., *U. Knörr & T. Kimmel 47* (IPA, PEUFR, UFP); Mata dos Macacos, 16.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 393* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. PARAÍBA: João Pessoa, UFPB–Campus I, 22.IV.2007, fl., *F.B. Queiroz 06* (JPB).

Possui ampla distribuição na América do Sul, com registros para Mata Atlântica, Amazônia e matas ciliares do Cerrado. Localmente, pode ser encontrada tanto nas bordas quanto no interior dos fragmentos, onde se nota a formação de um intenso banco de plântulas próximo à planta-mãe. Dentre as espécies estudadas, é a única que apresenta face foliar abaxial glauca, lenticelas nos ramos jovens e pedicelo alongado. Apesar de também apresentar flores unissexuadas, pode ser diferenciada de *Micropholis compta* pela venação eucamptódroma. Segundo Pennington (1990),

Figura 3 – a. *Manilkara salzmannii* – ápice foliar emarginado. b. *Micropholis compta* – ramo com fruto. c. *Pouteria bangii* – ramo com flores. d-f. *P. caimito* – d. flor; e. corola aberta, mostrando os estames e os estaminódios; f. gineceu. g-k. *P. gardneri* – g. flor; h. corola aberta, mostrando estaminódios na flor pistilada; i. corola abeta, mostrando estames e estaminódios de flor bissexuada; j. gineceu; k. ovário, secção transversal. l. *P. glomerata* – ramo. (a *Silva 196*; b *Kimmel 295*; c *Kimmel 297*; d-f *Alves-Araújo 1124*; g-h *Alves-Araújo 1073*; i-k *Queiroz 06*; l *Alves-Araújo 472*).

Figure 3 – a. *Manilkara salzmannii* – emarginate apex of leaf. b. *Micropholis compta* – shoot with fruit. c. *Pouteria bangii* – shoot with flowers. d-f. *P. caimito* – d. flower; e. open corolla, showing stamens and staminodes; f. gynoecium. g-k. *P. gardneri* – g. flower; h. open corolla, showing staminodes of female flower; i. open corolla, showing stamens and staminodes of bisexuate flower; j. gynoecium; k. ovary, cross section. l. *P. glomerata* – shoot. (a *Silva 196*; b *Kimmel 295*; c *Kimmel 297*; d-f *Alves-Araújo 1124*; g-h *Alves-Araújo 1073*; i-k *Queiroz 06*; l *Alves-Araújo 472*).

Pouteria gardneri distingue-se de *P. peduncularis* (Mart. & Eich.) Baehni por apresentar folhas, pedicelos, cálice e corola menores. Contudo, após examinar diversas amostras, não foram detectadas características morfológicas consistentes para distingui-las neste estudo.

11. *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12(3): 333. 1882. Fig. 3 l

Árvores 10–12 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos a dourados. Folhas 7–13 × 3–6 cm, oblanceoladas, alterno-espiraladas, concolores, cartáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a obtuso, face abaxial serícea; venação eucamptódroma, nervura principal proeminente na face adaxial. Pecíolo 0,4–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 2–8-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,5–1 mm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 1,5–2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, creme-esverdeados, ápice levemente agudo a obtuso. Estames 4, 1,5–2,5 mm compr., adnatos à base do tubo da corola, glabros; estaminódios 4, 0,5–1 mm compr., lanceolados a triangulares. Ovário ca. 0,5 mm compr., 4-locular, globóide a ovóide, piloso; estilete 1–2,5 mm compr.; estigma capitado, levemente 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–6 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo liso, glabro na maturidade, amarelo. Sementes 1–4, lisas, 2–4 cm compr.

Material examinado: Mata da Zambana, 28.VII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 472* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: São Lourenço da Mata, Estação Ecológica de Tapacurá, 17.III.2001, fr., *T.M.C. Silva & K. Almeida 45* (PEUFR); São Vicente Férrer, Mata do Estado, 9.V.2000, fl., *E.M.N. Ferraz et al. 916* (PEUFR).

Está amplamente distribuída na América Latina, desde o México até o Paraguai. Pode ser encontrada nas florestas amazônica e atlântica, além de ter sido registrada em matas de galeria no Cerrado (Pennington 1990). Destaca-se por apresentar flores subsésseis, pétalas creme-esverdeadas e ovário 4-locular, ocorrendo no interior dos fragmentos.

12. *Pouteria grandiflora* (A. DC.) Baehni, Candollea 9: 391. 1942. Fig. 4 a-f

Árvores 6–15 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 7–16,7 × 3,1–6,8 cm, oblanceoladas a oblongas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a geralmente coriáceas e, por vezes buladas, margem revoluta a fortemente revoluta, base atenuada, ápice atenuado a obtuso, glabras; venação eucamptódroma, nervura principal fortemente proeminente na face adaxial. Pecíolo 1–3 cm compr., não-canaliculado, glabro. Fascículos 2–6-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,6–1,6 cm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 0,6–1,3 cm compr., ovadas, ápice obtuso, distribuídas em dois verticilos, as externas com face abaxial pulverulenta, as internas com faixa central pilosa e margem glabra. Corola 6–8-mera; tubo 0,7–1,3 cm compr.; lobos 3–5 mm compr., glabros, alvo-esverdeados, ápice obtuso. Estames 6–8, 3–4 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros; estaminódios 6–8, 3–4 mm compr., lanceolados. Ovário ca. 5 mm compr., 6–8-locular, ovóide, piloso; estilete 0,6–1 cm compr.; estigma 6–8-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides a obovóides, ápice obtuso; epicarpo liso, pubescente a glabro na maturidade, amarelo. Sementes 1–6, lisas, 1,5–2,2 cm compr.

Material examinado: Engenho Campinas, 17.XI.2008, fl., *L.M. Nascimento 746 & G. Batista* (IPA, UFP); Mata da Piedade, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1074* (IPA, UFP); 2.X.2007, fr., *A.C.B. Lins e Silva 445 & V.M. Costa* (UFP); Mata do Pezinho, 17.I.2008, fr., *L.M. Nascimento & G. Batista 653* (IPA, UFP); 9.V.2007, fl. e fr., *A. Alves-Araújo et al. 234* (IPA, UFP); 17.IX.2007, fl. e fr., *A. Alves-Araújo et al. 300* (IPA, UFP); 11.I.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 831* (IPA, UFP); Mata dos Macacos, 16.VIII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 539* (IPA, UFP); 15.VIII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 525* (IPA, UFP); 26.XII.2008, *A. Alves-Araújo 1090 & B. S. Amorim* (IPA, UFP); 29.II.2007, fl., *T. Kimmel 305* (IPA, UFP); Mata da BR, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1075* (IPA, UFP); Mata da Zambana, 15.II.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 397* (IPA, UFP); 19.VII.2008, fl., *A.C.B. Lins e Silva et al. 357* (IPA, UFP).

É endêmica da Mata Atlântica brasileira, sendo registrada desde o Rio Grande do Norte até Santa Catarina. Facilmente encontrada nas bordas dos fragmentos da USJ, constitui um táxon com ampla plasticidade fenotípica, podendo apresentar folhas planas ou buladas, margem revoluta a fortemente revoluta e frutos prévia ou tardiamente glabrescentes. Tais caracteres podem, no entanto, ocorrer em indivíduos de populações diferentes ou mesmo dentro de uma mesma população. A variabilidade morfológica observada em *Pouteria grandiflora* evidenciou uma sobreposição marcante com *P. venosa* (Mart.) Baehni, inviabilizando a distinção entre as duas espécies neste estudo. Pode ser distinguida dentre as demais espécies da área com flores 4-meras por apresentar cálice com dois verticilos (2+2) e 6–8 lobos na corola.

13. *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33: 183. 1936. Fig. 4 g

Árvores 7–10 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 6–11,4 × 3,8–5,2 cm, oblanceoladas a lanceoladas, alterno-dísticas,

Figura 4 – a-f. *Pouteria grandiflora* – a. ramo com fruto; b. flor; c. gineceu; d. corola aberta, mostrando os estames e estaminódios; e. ovário, secção transversal. f. semente, vistas lateral e frontal. g. *Pouteria reticulata* – fruto. h-k. *P. torta* subsp. *gallifructa* – h. ramo; i. flor; j. gineceu; k. corola aberta, mostrando os estames e estaminódios. l. *Pradosia lactescens* – porção do caule com frutos. m. *Sarcaulus brasiliensis* – ramo. (a-f *Alves-Araújo 1075*; g *Freire 19*; h-k *Alves-Araújo 1172*; l *Alves-Araújo 1273*).

Figure 4 – a-f. *Pouteria grandiflora* – a. fruiting branch; b. flower; c. gynoecium; d. open corolla, showing stamens and staminodes; e. ovary, cross section; f. seed, front and lateral view. g. *P. reticulata* – fruit. h-k. *P torta* subsp. *gallifructa* – h. branch; i. flower; j. gynoecium; k. open corolla, showing stamens and staminodes. l. *Pradosia lactescens* – portion of stem with fruits. m. *Sarcaulus brasiliensis* – branch. (a-f *Alves-Araújo 1075*; g *Freire 19*; h-k *Alves-Araújo 1172*; l *Alves-Araújo 1273*).

discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a agudo, face abaxial pulverulenta a tomentosa nas folhas jovens, mas glabrescente, deixando cicatrizes douradas semelhantes a pequenos pontos provenientes da queda dos tricomas caducos; venação broquidódroma. Pecíolo 0,8–2,4 cm compr., canaliculado, glabro na maturidade. Fascículos 4–8-floros, axilares. Flores com pedicelo 3–4 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas 1–2 mm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial glabra. Corola 5-mera; tubo 0,5–0,75 mm compr.; lobos 0,5–0,75 mm compr., alvo-esverdeados, hirsutos, ovados, ápice obtuso. Estames 5, 0,5–1 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros, lanceolados; 5 estaminódios, 0,5–1 mm compr., glabros, lanceolados. Ovário 0,8–1 mm compr., 1-locular, ovóide, pulverulento; estilete 0,8–1 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacáceos, 3–4 cm compr., obovóides, ápice obtuso; epicarpo discretamente rugoso, glabro na maturidade, amarelo a marrom. Semente 1, lisa, 1–1,5 cm compr.
Material examinado: Mata da Piedade, 27.IX.2001, fl. e fr., *S.G. Freire & H.C.H. Silva 19* (PEUFR, UFP).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, podendo ser encontrada desde o México até a Região Sudeste do Brasil. Possui grande plasticidade fenotípica devido, principalmente, à sua ampla distribuição e ocorrência em diferentes habitats (Mata Atlântica, Floresta Equatorial e matas de galeria no Cerrado). *Pouteria reticulata* foi registrada localmente no interior de fragmento de Mata Atlântica e pode ser diferenciada das demais espécies principalmente por apresentar cicatrizes remanescentes dos tricomas caducos na face abaxial da folha, semelhantes a pequenos pontos dourados. A ausência de lenticelas nos ramos, associada às folhas alterno-dísticas com venação broquidódromo também são bons caracteres para reconhecer essa espécie.

14. *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. subsp. ***gallifructa*** (Cronquist) T.D. Penn., Fl. Neotrop. 52: 487-488. 1990. Fig. 4 h-k

Árvores 10–30 m alt. Ramos jovens pubescentes a glabros, tricomas ferrugíneos. Folhas 6–19 × 5–12,5 cm, oblanceoladas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas, margem plana, base obtusa a truncada, ápice atenuado a obtuso, por vezes emarginado, face abaxial glabra, pubescente a tomentosa; venação eucamptódroma. Pecíolo 1–5 cm compr., levemente canaliculado, pubescente a glabro. Fascículos 1–3-floros, ramifloros. Flores com pedicelo ca. 1 mm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 0,5–2 cm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 5–7,5 mm compr.; lobos 5–7,5 mm compr., ciliados, alvo-esverdeados, ovadas, ápice obtuso a truncado. Estames 4, 1–2 mm compr., adnatos à metade do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 1–3 mm compr., lanceolados. Ovário 2–2,5 mm compr., 4-locular, ovóide, piloso; estilete 1–1,5 cm compr.; estigma 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo liso ou rugoso, densamente coberto por emergências pilosas, amarelo a marrom. Sementes 1–4, lisas, 2–3 cm compr.
Material examinado: Mata da Piedade, 2.V.2008, fl., *T. Kimmel 294* (IPA, UFP); 2.III.2009, fl., *A. Alves-Araújo & A. Melo 1172* (UFP); Mata dos Macacos, 11.VI.2007, *J.S. Gomes et al. 317* (IPA, UFP); 13.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 399* (IPA, UFP).
Material adicional: BRASIL. BAHIA: Una, Reserva Biológica Mico-Leão, 9.XI.1993, fr., *A. M. Amorim et al. 1413* (CEPEC, G); Santa Cruz Cabrália, Estação Ecológica Pau-Brasil, 13.VII.1985, fr., *F.S. Santos 487* (BHCB, CEPEC). PERNAMBUCO: Recife, Parque Estadual de Dois Irmãos, 22.V.2008, *A. Alves-Araújo & A. Melo 997* (UFP); 15.I.2009, *A. Alves-Araújo & S. Martins 1125* (UFP). SERGIPE: Areia Branca, Parque Nacional Serra de Itabaiana, 5.I.2009, *A. Alves-Araújo et al. 1097* (UFP).

Pouteria torta é amplamente distribuída nos Neotrópicos, podendo ser encontrada desde o México até o sul do Paraguai. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa* pode ser diferenciada das outras subespécies pelas folhas glabras e frutos verrugosos cobertos por emergências pilosas. Na USJ, suas populações são formadas por grandes indivíduos (20–30 m alt.) e há formação de um grande banco de plântulas próximo à planta-mãe. Possui grande plasticidade fenotípica, o que dificulta sua correta identificação. Como anteriormente mencionado, é comumente confundida com *P. caimito*, da qual se diferencia por apresentar a base da folha obtusa a truncada e pétalas 1–1,5 cm compr.

Pradosia Liais, Climat., Geol. Geogr. Bot. Brésil: 614. 1872.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-espiraladas (raramente verticiladas ou dísticas); venação eucamptódroma; estípulas ausentes. Fascículos caulifloros. Flores bissexuadas; estames epipétalos, exsertos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

15. *Pradosia lactescens* (Vell.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 18: 407. 1888. Fig. 4 l

Árvores 10–20 m alt. Ramos jovens glabros. Folhas 6,5–12,2 × 2,2–3,7 cm, oblanceoladas a lanceoladas, concolores, membranáceas, margem plana, base atenuada, ápice atenuado, glabras; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–

1 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 10–20-floros. Flores com pedicelo 4–5 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 5-mera; tubo ca. 2 mm compr.; lobos ca. 4 mm compr., glabros, róseos, oblongos, ápice obtuso. Estames 5, 6–6,2 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1,5–2 mm compr., 5-locular, piriforme, pulverulento; estilete ca. 2 mm compr.; estigma levemente 5-lobado. Frutos 4–5 cm compr., elípticos, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, amarelo. Semente 1, ca. 3 cm compr.

Material examinado: Mata da Santa Helena, 4.IV.2007, fl., *A.C.B. Lins e Silva et al. 398* (PEUFR, IPA); Mata dos Macacos, 2.VII.2007, fr., *A.C.B. Lins e Silva et al. 391* (PEUFR, IPA); Mata da Piedade, 30.XI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 428* (UFP); 14.VIII.2007, fr., *U. Knörr 13 & T. Kimmel* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. ALAGOAS: Quebrangulo, Reserva Biológica da Pedra Talhada, 13.V.2009, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1273* (UFP).

Está distribuída na Mata Atlântica, de Pernambuco ao Paraná. Registrada exclusivamente para o interior dos fragmentos florestais, *Pradosia lactescens* pode ser diferenciada das demais espécies da USJ pela caulifloria associada a estames completamente exsertos.

Sarcaulus Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12: 310. 1882.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; venação eucamptódroma ou broquidódroma; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores unissexuadas; estames epipétalos, exsertos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

16. *Sarcaulus brasiliensis* (A. DC.) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33: 192. 1936. Fig. 4 m

Árvores 10–15 m alt. Ramos jovens glabros. Folhas 5,2–8,6 × 2,5–5,5 cm, oblanceoladas, concolores, cartáceas, margem plana, base atenuada, ápice acuminado, glabras na maturidade, face abaxial coberta por cicatrizes provenientes dos tricomas caducos semelhantes a pequenos pontos dourados; venação broquidódroma, nervura principal não canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não canaliculado, glabrescente. Fascículos 2–5-floros. Flores com pedicelo 1–2 cm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 2 mm compr., ovadas, ápice agudo a obtuso, ambas as faces pulverulentas. Corola 5-mero; tubo 1,5–2,5 mm compr.; lobos 1,5–2,5 mm compr., glabros, alvo-amarelados ovados a subtriangulares, ápice agudo. Estames 5, 1–1,5 mm compr., epipétalos, adnatos no ápice do tubo da corola, inclusos, glabros; 5 estaminódios, 0,5–1,5 mm compr., ovados a subtriangulares, glabros. Ovário 5-locular, ovóide, pulverulento; estilete ca. 1 mm compr.; estigma capitado a levemente lobado. Frutos 2–2,5 cm compr., elípticos, ápice obtuso; epicarpo glabro a pubescente na maturidade, amarelo. Semente 1, 1–1,2 cm compr.

Material examinado: Mata dos Macacos, 13.VIII.2007, *J.S. Gomes et al. 318* (PEUFR).

Material adicional: BRASIL. PARÁ: Reserva Mamirauá, 3.V.2000, fl., *M.R. Mesquita 279* (PEUFR). PERNAMBUCO: São Vicente Férrer, Mata do Estado, 21.I.1999, fr., *E.M.N. Ferraz & A.G. Bispo 569* (PEUFR); 11.II.2000, fr., *E.M.N. Ferraz et al. 848* (PEUFR); 6.XI.2000, *E.M.N. Ferraz et al. 825* (PEUFR).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, sendo registrada desde o Panamá e Costa Rica até o Brasil. Dados referentes às características das flores masculinas foram obtidos a partir da literatura (Pennington 1990). Diferencia-se das demais espécies por apresentar folhas dísticas, flores unissexuadas e presença de estaminódios. Além disso, assim como *Pouteria reticulata*, *Sarcaulus brasiliensis* apresenta cicatrizes provenientes da queda dos tricomas, semelhantes a pequenos pontos dourados na face abaxial foliar. Na USJ, *S. brasiliensis* está associada à proximidade de cursos d'água.

Agradecimentos

Esta pesquisa é parte integrante do projeto "Sustentabilidade de remanescentes de Floresta Atlântica em Pernambuco e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local.", uma cooperação Brasil-Alemanha. Ao CNPq, a concessão da bolsa ao primeiro autor. Aos professores colaboradores e demais integrantes do projeto "Fragmentos", as valiosas sugestões. A Eduardo Almeida Jr., o momento de discussão da identidade taxonômica de *Manilkara aff. dardanoi*. À Regina Carvalho, seu trabalho como ilustradora botânica. E, por fim, à equipe do Laboratório MTV/UFPE.

Referências

Alves-Araújo, A.; Araújo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuan, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Amorim, A.M.; Fiaschi, P.; Jardim, J.; Thomas, W.W. & Carvalho, A. 2005. The vascular plants of fragmented forest in southern Bahia, Brazil. Sida 21: 1726-1752.

Amorim, A.M.; Thomas, W.W.; Carvalho, A. & Jardim, J. 2008. Floristics of the Una biological reserves, Bahia, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 67-146.

APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Bruniera, C.P. & Groppo-Júnior, M. 2008. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Sapotaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 26: 61-67.

Carneiro, C.E. & Assis, M.A. 1996. A família Sapotaceae na planície litorânea de Picinguaba-Ubatuba/SP. Arquivos de Biologia e Tecnologia 39: 723-733.

Carneiro, C.E. & Monteiro, R. 1999. *Pouteria* Aubl. (Sapotaceae) no estado de São Paulo, Brasil – espécies e distribuição. Naturalia 24: 119-126.

Funch, L.S; Funch, R. & Barroso, G.M. 2002. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Biotropica 34: 40-50.

Hickey, L.J. 1973. Classification of architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

IUCN - The World Conservation Union. 2008. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em 05 maio 2009.

Melo, M.M.R.F. & Pennington, T.D. 2001. Sapotaceae. *In*: Mamede, M.C.H.; Cordeiro, I. & Rossi, L. (eds.). Lista das espécies vasculares da Serra da Juréia, Estação Ecológica. Boletim do Instituto de Botânica 15: 122-122.

Monteiro, M.H.D.A.; Neves, L.J. & Andreata, R.H.P. 2007. Taxonomia e anatomia das espécies de *Pouteria* Aublet (Sapotaceae) do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Pesquisas, Botânica 58: 7-118.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 97p.

Pennington, T.D. 1990. Sapotaceae. Flora Neotropica Monograph. Vol. 52. The New York Botanical Gardens, New York. 770p.

Pennington, T.D. 1991. The genera of Sapotaceae. Royal Botanic Gardens, Kew. 307p.

Pennington, T.D. 2004. Sapotaceae (Sapodilla family). *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 342-344.

Pennington, T.D. 2006a. Sapotaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (eds.). Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 143-144.

Pennington, T.D. 2006b. Sapotaceae. *In*: Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Rodriguésia 57: 251-366.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. (eds.). 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA, Manaus. 798p.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Thiers, B. 2009. [continuously updated] *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 06 outubro 2009.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S.B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the Northern coastal region in Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Lista de exsicatas

Alves-Araújo, A. 220 (8), 234 (12), 299 (10), 300 (12), 472 (11), 525, 539 (12), 607 (8), 733 (3), 831 (12), 997 (14), 1024 (10), 1047 (5), 1071 (8), 1073 (10), 1074, 1075 (12), 1081, 1087, 1089 (8), 1090 (12), 1097 (14), 1124 (9), 1125, 1172 (14), 1203 (9), 1237 (4), 1273 (15). **Amorim, A.M**. 1413 (14). **Costa, T.L.** 45 (10). **Ferraz, E.M.N.** 569, 825, 848 (16), 916 (11). **França, F.** 1355 (2), 4379 (1). **Freire, S.G.** 11 (2), 19 (13), s.n. PEUFR 43139 (5). **Gomes, J.S.** 34 (7), 291 (5), 317 (14), 318 (16). **Guerra, T.N.F.** 200 (10). **Kimmel, T.** 294 (14), 295 (7), 296, 297 (8), 305 (12), 306, 307 (8). **Knörr, U.** 13 (15), 47 (10). **Lima, A.L.A.** 673 (8). **Lima, D.A.S.** 29 (4). **Lins e Silva, A.C.B.** 396 (1), 357 (12), 391 (15), 392 (4), 393 (10), 394 (8), 397 (12), 398 (15), 399 (14), 426 (10), 428 (15), 429 (6), 445 (12). **Mesquita, M.R.** 279 (16). **Nascimento, L.M.** 653, 746 (12). **Oliveira, A.P.P.** 86 (4). **Queiroz, F.B.** 06 (10). **Rocha, K.D.** 62 (7). **Sá e Silva, I.M.M.** 132 (4), 148, 150 (9). **Santos, F.S.** 487 (14). **Silva, H.C.H.** 77 (3), 130, 168 (7), 196 (6), 197, 198 (7), 273(6), 276 (7), 380 (6), 381 (4). **Silva, T.M.C.** 45 (11). **Silva-Filha, J.S.** 53 (4).

Artigo recebido em 22/06/2009. Aceito para publicação em 18/01/2010.

Rodriguésia 61(2): 319-352. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Revisão de *Mitracarpus* (Rubiaceae – Spermacoceae) para o Brasil[1]

Revision of Mitracarpus *(Rubiaceae – Spermacoceae) from Brazil*

Elnatan Bezerra de Souza[2], Elsa Leonor Cabral[3] & Daniela Cristina Zappi[4]

Resumo

O presente trabalho consiste da revisão de *Mitracarpus* para o Brasil, com base em observações de campo e estudo de espécimes de herbário. *Mitracarpus* é um gênero neotropical, distribuindo-se desde o sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina, com uma espécie invasora ocorrendo nos Paleotrópicos. O gênero apresenta três centros de diversidade de espécies: o México, o Caribe e o Brasil. Vinte e quatro espécies são reconhecidas, das quais seis novas para a ciência: *Mitracarpus albomarginatus*, *M. buiquensis*, *M. diversifolius*, *M. eitenii*, *M. nitidus* e *M. robustus*. Chave de identificação, nomenclatura, descrições, ilustrações e notas sobre o estado de conservação das espécies são apresentados.

Palavras-chave: conservação, neotrópico, Rubioideae, taxonomia.

Abstract

This paper presents the revision of *Mitracarpus* from Brazil. The study is based on field observations and study of herbarium specimens. *Mitracarpus* is a neotropical genus, distributed from the southern United States to central Argentina, with one invasive species occurring in the Old World. The genus presents three centres of diversity: Mexico, the Caribbean region and Brazil. Twenty four species are accepted, of which six are new to science: *Mitracarpus albomarginatus*, *M. buiquensis*, *M. diversifolius*, *M. eitenii*, *M. nitidus* and *M. robustus*. A key to identify the species, updating of the names and their typification, synonymy, descriptions, illustrations are provided, together with data on their conservation status.

Key words: conservation, Neotropics, Rubioideae, taxonomy.

Introdução

Mitracarpus Zucc. ex Schult. & Schult. f. (Rubiaceae) é um dos 19 gêneros circunscritos na tribo Spermacoceae *sensu stricto*. O gênero pode ser morfologicamente diagnosticado pelo cálice formado por quatro lobos, dois maiores e dois menores, pelo fruto capsular com deiscência transversal e pela forma do encaixe (depressão) ventral das sementes. Análises moleculares baseadas em dados de *rps*16 intron e ITS suportaram o seu monofiletismo, embora sua posição no clado das Spermacoceae *s.s.* ainda seja incerta (Dessein 2003). Em um estudo preliminar dos frutos e sementes de gêneros representativos da tribo Spermacoceae, *Mitracarpus* foi considerado um gênero com sementes únicas, caráter que poderia ser utilizado para considerá-lo como uma subtribo distinta (Terrell & Wunderlin 2002).

Após o tratamento taxonômico proposto por Schumann (1888), as contribuições à taxonomia de *Mitracarpus* consistiram de redescrições em estudos florísticos e da publicação de novas espécies, especialmente para o Caribe e o México (Urban 1903, 1908, 1913, 1928; Borhidi & Lozada 2007). A publicação de listagens em floras regionais e a descrição de novas espécies evidenciaram, contudo, a necessidade de

---

[1] Parte da tese de Doutorado do primeiro autor desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Botânica (PPGBot) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

[2] Universidade Estadual Vale do Acaraú, Coordenação de Biologia, Avenida da Universidade, 850 - Betânia, 62040-370, Sobral, CE, Brasil. elbezsouza@yahoo.com.br

[3] Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Agrimensura (UNNE), Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina.

[4] Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, TW9 3AA, UK.

uma revisão nomenclatural e de uma melhor definição das suas espécies. Em adição, está o fato de que o único tratamento existente é o de Schumann (1888) para a *Flora brasiliensis*, onde ele descreveu 10 espécies e propôs duas secções para *Mitracarpus*.

Devido à similaridade morfológica entre amostras herborizadas, espécies deste gênero são comumente confundidas com representantes de grupos afins, tais como *Borreria* G. Mey., *Diodella* Small, *Diodia* L., *Richardia* L., *Spermacoce* L. e *Staelia* Cham. & Schltdl. Em conseqüência, muitas coleções de herbário apresentam identificações imprecisas quanto à identidade genérica, ou são determinadas com binômios incorretos por falta de uma revisão nomenclatural, o que tem causado muita confusão nas listagens florísticas.

Com base nessas considerações, realizou-se a revisão das espécies do centro de diversidade brasileiro, que abrange a maior parte das espécies sulamericanas de *Mitracarpus*. Este tratamento é o primeiro passo para a revisão completa do gênero e consiste de aspectos morfológicos, taxonômicos, distribuição geográfica e da categoria de conservação das espécies.

Material e Métodos

O presente estudo foi baseado na análise de cerca de 1.269 espécimes (Apêndice) provenientes de coletas e de herbários do Brasil e do exterior, citados no material examindado, acrônimos citados conforme Holmgren *et al.* (1990): ALCB, BHCB, BM, BR, CEN, CEPEC, CTES, CVRD, EAC, ESA, FLOR, G, HAS, HBR, HRB, HUEFS, IAN, IBGE, ICN, INPA, IPA, JPB, HUVA, K, L, MBM, MEXU, MG, MO, NY, P, PACA, PEUFR, R, RB, SI, SP, SPF, U, UB, UEC, VIC, W.

As citações das obras príncipes estão de acordo com o Taxonomic Literature (Stafleu & Cowan 1976-1986). Os critérios para tipificação estão fundamentados no Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill *et al.* 2006).

As espécies foram analisadas, para efeito de avaliação do seu estado de conservação, de acordo com as categorias e critérios da IUCN (2001), fornecendo subsídios para a priorização daquelas que dever ser protegidas através de estratégias de conservação.

O estudo morfológico foi realizado sob microscópio estereoscópio e as mediadas tomadas com auxilio de um escalímetro. As medidas da corola foram tomadas considerando-se o comprimento desde a base do tubo até a extremidade dos lobos; as dos lobos do cálice foram tomadas considerando o comprimento das projeções, sem incluir o tubo.

Os dados da distribuição geográfica das espécies foram obtidos a partir das etiquetas das exsicatas e da literatura especializada (Schumann 1888; Bacigalupo 1974, 1993, 1996; Porto *et al.* 1977; Steyermark 1972, 1974; Andersson 1992; Delprete *et al.* 2005).

Resultados e Discussão

Tratamento taxonômico

Mitracarpus Zucc. ex Schult. & Schult. f. Mant. 3: 210. 1827. Tipo: *M. scaber* Zucc. ex Schult. & Schult. f. [*M. hirtus* (L.) DC.].

Spermacoce Jacq. ('non L.'), Icon. Plant. Rar.: tab. 308. 1788. *Staurospermum* Thonn., Beskr. Guin. Pl.: 73. 1827. Tipo: *S. verticillatum* Schumach. & Thonn.

Schizangium Bartl. ex DC., Prodr. 4: 571. 1830. Tipo: *S. durum* Bartl. ex DC.

Ervas anuais ou perenes, ou subarbustos eretos, ascendentes, prostrados ou decumbentes. Caules tetrágonos, subtetrágonos ou cilíndricos, alados ou não, solitários ou profusamente ramificados. Estípulas fundidas à base das folhas numa bainha basal, fimbriadas, encimadas por setas lineares ou linear-lanceoladas, geralmente com um coléter apical. Folhas monomórficas, ou raramente dimórficas (em *Mitracarpus diversifolius*), opostas ou pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, (sub)sésseis ou pseudopecioladas, lâminas foliares estreitas, lineares, elípticas, lanceoladas ou ovadas, herbáceas, cartáceas, semisuculentas, ou (sub)coriáceas; nervuras secundárias impressas ou completamente submersas na lâmina. Ramos florais com glomérulos terminais e/ou axilares, pauci ou densifloros, raramente com fascículos axilares unilaterais (*M. diversifolius*), subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores tetrâmeras, sésseis ou subsésseis, hermafroditas, homógamas, protândricas; hipanto turbinado, obcônico a subgloboso. Cálice persistente, com quatro lobos, dois maiores e dois menores, raramente com lobos subiguais. Corola hipocrateriforme ou (sub)infundibuliforme, alva; tubo glabro ou pubérulo externamente, dotado de anel ou faixa de tricomas moniliformes internamente; lobos 4, valvados no botão. Estames 4, subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras oblongas a subelípticas, dorsifixas, subinclusas ou raramente inclusas. Estilete filiforme, bífido; ovário 2-locular, cada lóculo com um óvulo fixado ao septo. Fruto capsular com deiscência transversal, abrindo-se em duas partes: a porção superior em forma de "mitra", coroada pelos lobos do cálice persistentes, a porção inferior formada pela base dos carpelos e a parte basal do septo sobre o pedúnculo. Sementes

oblongóides, obovóides a globosas, dorsalmente sem depressões ou portando depressão cruciforme, raramente com depressões semicirculares apicais, com exotesta lisa, reticulada, retículo-foveolada ou papilada, ventralmente com encaixe (depressão) em forma de "X", "Y-invertido" ou aproximadamente retangular ou quadrangular profundamente impresso e geralmente coberto por excrescência granular; prolongamentos do encaixe ventral evidentes ou não nos ângulos da face dorsal.

Mitracarpus é um táxon neotropical, distribuído desde o sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina. Sua etimologia refere-se à estrutura do fruto, cuja porção apical, dotada de duas projeções superiores, se assemelha a uma "mitra" (o chapéu do bispo). O gênero apresenta três centros de diversidade: no México, no Caribe e no Brasil. O número de espécies está em torno de 50, com 13 registradas para o México (Borhidi & Lozada 2007), 13 para Cuba (Liogier 1963) e 10 para Espanhola e Porto Rico (Liogier 1995, 1997). *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. é a espécie mais amplamente distribuída ocorrendo de forma subespontânea na África, Ásia e Oceania (Verdcourt 1975; Nicolson 1977; Fosberg *et al.* 1993; Dessein 2003). No Brasil, são aqui reconhecidas 24 espécies (Anexo), das quais seis são novas para a ciência.

Chave para identificação das espécies de *Mitracarpus* no Brasil

1. Folhas dimórficas dispostas aos pares; ramo floral com fascículos axilares e unilaterais .... 6. *M. diversifolius*
1'. Folhas monomórficas; ramo floral com glomérulos terminais e/ou axilares, não unilaterais
  2. Tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice.
    3. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas das folhas basais.
      4. Erva de pequeno porte, com raízes delgadas; folhas cartáceo-rígidas .... 15. *M. microspermus*
      4'. Subarbusto basalmente lenhoso, com raízes espessas, torcidas e estriadas; folhas semisuculentas .... 2. *M. anthospermoides*
    3'. Folhas opostas, sem a presença de braquiblastos nas axilas das folhas basais.
      5. Caules alados na base; lobos menores do cálice filiformes; cápsulas glabras no ápice .... 4. *M. brasiliensis*
      5'. Caules sem alas; lobos menores do cálice estreito-triangulares; cápsulas pilosas ou pubérulas no ápice.
        6. Ervas com caules de 15–70 cm compr.; tubo da corola pubérulo-papiloso externamente .... 11. *M. hirtus*
        6'. Ervas com caules de 2–10 cm compr.; tubo da corola glabro externamente.
          7. Plantas prostradas; folhas pubescentes, margens foliares espessadas; corola 2–2,4 mm compr. .... 9. *M. eritrichoides*
          7'. Plantas eretas ou decumbentes; folhas híspidas, margens foliares não espessadas; corola 1–1,2 mm compr. .... 17. *M. parvulus*
  2'. Tubo da corola com o mesmo comprimento ou maior do que os maiores lobos do cálice.
    8. Folhas coriáceo-rígidas, base foliar cordada, subcordada, subauriculada, estreito-atenuada ou truncada.
      9. Margens foliares alvo-ciliadas; sementes com exotesta reticulada ..... 1. *M. albomarginatus*
      9'. Margens foliares não alvo-ciliadas; sementes com exotesta papilada.
        10. Erva decumbente ou prostrada; margens foliares sem espessamento .... 18. *M. pusillus*
        10'. Erva ereta; margens foliares espessadas.
          11. Folhas híspidas; estames com anteras subinclusas no tubo da corola .... 19. *M. recurvatus*
          11'. Folhas glabras, ou pubescentes ao longo da nervura principal; estames totalmente inclusos no tubo da corola .... 24. *M. steyermarkii*
    8'. Folhas herbáceas, cartáceas ou semisuculentas, base foliar atenuada, cuneada, aguda ou oblíqua.
      12. Sementes com encaixe ventral quadrangular ou retangular.

13. Subarbusto ereto ou ascendente; caule, bainha estipular e lâminas foliares glabros; corola glabra externamente .... 12. *M. lhotzkyanus*
13'. Subarbusto decumbente; caule, bainha estipular e lâminas foliares pilosos; corola pubérulo-papilosa externamente .... 14. *M. megapotamicus*
12'. Sementes com outras formas de encaixe ventral.
14. Sementes com encaixe ventral em forma de "Y-invertido".
15. Ervas cespitosas, prostradas ou decumbentes; folhas semisuculentas; margens foliares glabras, espessadas .... 7. *M. eichleri*
15'. Ervas ou subarbustos eretos ou ascendentes; folhas cartáceas; margens foliares escabras, não espessadas .... 22. *M. salzmannianus*
14'. Sementes com encaixe ventral em forma de "X".
16. Sementes com depressão cruciforme dorsal.
17. Folhas opostas; tubo da corola glabro externamente. .... 3. *M. baturitensis*
17'. Folhas pseudoverticiladas; tubo corola pubérulo ou pubérulo-papiloso na porção superior externa.
18. Folhas semisuculentas, 0,5–2 mm larg.; bainha estipular com 1-3 setas .... 20. *M. rigidifolius*
18'. Folhas cartáceas ou subcoriáceas, 2–20 mm larg.; bainha estipular com 3-12 setas.
19. Bainha estipular subcoriácea, com 3 setas; lobos da corola papilados internamente .... 23. *M. schininianus*
19'. Bainha estipular membranácea, com 4-12 setas; lobos da corola glabros internamente.
20. Erva 10–20 cm alt.; caules sem alas; folhas estreito-elípticas ou elípticas .... 5. *M. buiquensis*
20'. Erva ou subarbusto 30–200 cm alt.; caules alados; folhas lanceoladas ou linear-lanceoladas, raramente lineares. .... 10. *M. frigidus*
16'. Sementes sem depressão cruciforme dorsal.
21. Sementes com depressões semicirculares dorsais. .... 13. *M. longicalyx*
21'. Sementes sem depressões semicirculares dorsais.
22. Subarbusto 70–200 cm alt.; caules alados; glomérulo terminal com 2 brácteas .... 21. *M. robustus*
22'. Erva ou subarbusto 7–50 cm alt.; caules sem alas; glomérulo terminal com 4 brácteas.
23. Folhas e caules pilosos; lobos maiores do cálice 3–4 mm compr.; corola pubérula externamente .... 8. *M. eitenii*
23'. Folhas e caules glabros; lobos maiores do cálice 2–2,5 mm compr.; corola glabra externamente .... 16. *M. nitidus*

1. *Mitracarpus albomarginatus* E.B. Souza, *sp. nov*. Tipo: BRASIL. BAHIA: Casa Nova, Fazenda Santarém, Sítio Morrinho, 09°36'38"S, 41°19'43"W, 410 m, 10.X.2004, fl. e fr., *L.P. Queiroz et al. 9648* (holótipo HUEFS). Fig. 1 a-h

Haec species M. steyermarkii *similis, sed foliis ovatis ad suborbicularibus (nec lanceolatis ad linear-lanceolatis), corolla 4–5 mm longa dense puberula (nec 5–7 mm longa extus glabra), staminibus subinclusis (nec omnino in corollae tubis inclusis) et seminibus reticulatis (nec papillatis) differt.*

Erva decumbente ou prostrada. Caules 6–21 cm compr., tetrágonos, híspido-vilosos. Bainha estipular 1–2 mm compr., híspida, com 5–7 setas, 2–3 mm compr., ciliadas. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 6–22 × 4–13 mm, ovadas a suborbiculares, cuspidadas, agudo-mucronadas ou apiculadas no ápice, subcordadas ou subauriculadas na base, cartáceo-rígidas, onduladas, espessadas, alvo-ciliadas nas margens, com tricomas maiores nas porções basais, pubérulas em ambas as faces; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–(2) glomérulos terminais; glomérulos 8–16 mm diâm., globosos, densifloros, subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos subiguais, os maiores 2,5–3,5 mm compr., os menores 2–3 mm compr., lanceolado-

Figura 1 – a-h. *Mitracarpus albomarginatus* – a. hábito; b. folha; c. flor; d. corola aberta; e. estilete; f. cápsula imatura; g. semente, face dorsal; h. semente, face ventral. i-m. *M. Anthospermoides* – i. hábito; j. bainha estipular; k. folha; l. flor; m. corola aberta. n-v. *M. baturitensis* – n. hábito; o. bainha estipular; p. folha; q. flor; r. corola aberta; s. cápsula aberta; t-v. semente; t. face dorsal; u. face ventral; v. face lateral. (a-h *Queiroz et al. 9648*; i *Guedes 1241*; j-m *Félix 2647*; n-s *Miranda et al. 811*; t-v *Vidal 886*).

Figure 1 – a-h. *Mitracarpus albomarginatus* – a. habit; b. leaf; c. flower; d. open corolla; e. style; f. young fruit; g. seed, dorsal view; h. seed, ventral view. i-m. *M. anthospermoides* – i. habit; j. stipular sheath; k. leaf; l. flower; m. open corolla. n-v. *M. baturitensis* – n. habit; o. stipular sheath; p. leaf; q. flower; r. open corolla; s. open fruit; t-v. seed; t. dorsal view; u. ventral view; v. lateral view. (a-h *Queiroz et al. 9648*; i *Guedes 1241*; j-m *Félix 2647*; n-s *Miranda et al. 811*; t-v *Vidal 886*).

acuminados, fortemente ciliados nas margens. Corola 4–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2,5–3 mm compr., densamente pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, externamente papilados no ápice, pubérulos na face interna. Estames sésseis; anteras ca. 0,8–1 × 0,3–0,4 mm, elipsóides, subinclusas. Estilete 4–4,5 mm compr.; ramos estigmáticos 1 mm compr., filiformes. Cápsulas 1,2–1,5 × 0,8–1 mm, turbinadas, glabras. Sementes 0,6–1 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou obovóides, castanho-claras a castanho-escuras; face dorsal com depressão cruciforme suavemente impressa, exotesta reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Juazeiro, 26.II.1962, fl., *A.L. Costa 1041* (ALCB); Casa Nova, 9°16'49"S, 41°22'7"W, 18.IV.2004, fl. e fr., *T.S. Nunes et al. 1105* (HUEFS). PERNAMBUCO: Orocó, 9°38'12"S, 39°42'50"W, 27.IV.2001, fl. e fr., *R.M. Harley et al. 54317* (HUEFS).

Mitracarpus albomarginatus assemelha-se a *M. steyermarkii* E.L. Cabral & Bacigalupo (Cabral & Bacigalupo 1997), da qual se distingue pela corola densamente pubérula externamente (*vs.* glabra), pelos estames (sub)inclusos no tubo da corola (*vs.* complemente inclusos) e sementes reticuladas (*vs.* papiladas). *Mitracarpus albomarginatus* ocorre em áreas ao longo do Rio São Francisco, entre os municípios de Juazeiro e Casa Nova, na Bahia, e Orocó, em Pernambuco. A espécie parece ser endêmica do Sertão do Submédio São Francisco e Sudoeste de Pernambuco, uma das áreas prioritárias para conservação da flora da Caatinga (Velloso *et al.* 2002). A espécie é considerada ameaçada [EN B2ab (ii, iii, iv)] por apresentar distribuição restrita, às margens do Rio São Francisco, onde grandes represas e subseqüentes empreendimentos agrícolas têm sido instalados, eliminando parte de suas populações. Nenhuma das populações conhecidas encontra-se protegida em unidade de conservação.

2. *Mitracarpus anthospermoides* K. Schum., Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras. 6(6): 86. 1888. Tipo: BRASIL. BAHIA: fl. e fr., *J. Blanchet 1867* (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo BM!, G!, K!, W!). Fig. 1 i-m

Subarbusto prostrado, decumbente ou, mais raramente, ascendente, geralmente formando touceiras, basalmente lenhoso, com raízes espessas, torcidas, estriadas. Caules (5–)10–30 cm compr., radialmente dispostos, cilíndricos na base, tetrágonos nas porções apicais, levemente pubérulos ou glabrescentes, basalmente marcados por cicatrizes de bainhas ressequidas. Bainha estipular, ca. 0,5 mm compr., glabra, com 1-3 setas, estreito-triangulares, 0,6–1,2 mm compr. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos axilares, sésseis; lâminas 3–7 × 0,5–1 mm, lineares a linear-lanceoladas, agudas no ápice, atenuadas na base, semisuculentas, glabras nas margens e nas faces; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais emergentes com 1-5 fascículos ou glomérulos terminais paucifloros; glomérulos 4–6 mm diâm., subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, os menores ca. 0,5 mm compr., triangulares. Corola 1,5–2,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo ca. 1 mm compr., externamente glabro, com anel de tricomas na metade inferior interna; lobos ca. 0,5 × 0,4 mm, ovados, glabros. Estames sésseis; anteras ca. 0,5 × 0,3 mm, oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,2–1,5 mm compr., obcônicas, glabras. Sementes 0,5–0,8 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X", esparsamente coberto por excrescência granular.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Camaçari, Dto. Arembepe, 10.II.1990, fl., *L.P. Felix 2647* (K). Entre Rios, 27.V.1981, fl. e fr., *B.M. Boom & S.A. Mori 983* (CEPEC). Lauro de Freitas, Praia de Ipitanga, 14.I.1987, fl. e fr., *M.L. Guedes 1241* (ALCB). Mata de São João, 12°31'S, 38°17'W, 3.II.2001, fl. e fr., *M.L. Guedes et al. 8207* (ALCB). Salvador, Dunas do Abaeté, 12°58'S, 38°30'W, 12.IX.1999, fl. e fr., *A.T. Rodarte et al. 33* (ALCB).

Mitracarpus anthospermoides caracteriza-se pelas folhas semisuculentas, lineares ou linear-lanceoladas, glabras, corola externamente glabra, menor dos que os maiores lobos do cálice e sementes com exotesta fovéolo-reticulada. Esta espécie relaciona-se com *M. rigidifolius*, com a qual compartilha folhas semisuculentas, lineares e sementes com exotesta fovéolo-reticulada. A análise dos materiais do acervo do herbário BR permitiu encontrar um exemplar de *Blanchet 1867* em bom estado de conservação e apresentando flores e frutos, o que justificou sua escolha como lectótipo de *M. anthospermoides*. Espécie restrita ao Brasil, no litoral do estado da Bahia. Ocorre nas restingas herbáceo-arbustivas entre os municípios de Salvador e Camaçari, formando pequenas populações com indivíduos esparsos, sobre solos arenosos profundos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada

vulnerável [VU A3c]. A área de ocorrência desta espécie vem sendo progressivamente fragmentada pelos empreendimentos imobiliários, turísticos e/ou atividades industriais. Nenhuma de suas populações está localizada em unidade de conservação.

3. *Mitracarpus baturitensis* Sucre, Rodriguésia 26(38): 255. 1971. Tipo: BRASIL. CEARÁ: fl. e fr., *A. Löfgren 898* (holótipo RB!). Fig. 1 n-v

Erva ereta (13–)35–70 cm alt. Caules tetrágonos a subtetrágonos, com ramos opostos, glabros ou levemente pilosos sob a bainha estipular, ou densamente híspidos nas margens, vilosos nas faces. Bainha estipular 1–2 mm compr., branco-pilosa, com 5-7 setas, 1–1,5 compr., esparsamente ciliadas. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 9–45 × 2–10 mm, estreito-elípticas, agudas no ápice, agudas na base, herbáceas, com margens revolutas, ciliadas; face superior glabra ou escabra, ou glabra sobre a superfície e pubescente sobre as nervuras; face inferior glabra, com nervura principal proeminente, pubescente; nervuras secundárias 2–3 pares, inconspícuas. Ramos florais com 1–3(–5) glomérulos axilares e terminais; glomérulos 5–7 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto ca. 0,5 mm compr., obovado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1–1,2 mm compr., ovados ou lanceolados, com uma nervura central parda, densamente ciliados, os menores 0,6–0,8 mm compr., lanceolados, ciliados. Corola 2–3 mm compr., hipocateriforme; tubo de 1,2–2 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes na metade interna; lobos ca. 0,6–0,8 mm compr., ovados. Estames sésseis; anteras ca. 0,6 × 0,3 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 1,8–2,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas globosas, 1–1,5 mm compr., glabras ou pilosas no ápice, pedúnculo 0,3–0,5 mm compr. Sementes ca. 0,6–1 × 0,5 mm, oblongóides ou globosas, castanhas; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Caitité, 14°07'S, 42°30'W, 13.IV.1980, fl. e fr., *R.M. Harley et al. 21325* (CEPEC, K). Itaberaba, Morro Itibiraba, 12°30'04"S, 40°04'59"W, 23.X.2005, fl. e fr., *E. Melo et al. 4139* (HUEFS). Paulo Afonso, Raso da Catarina, 09°39'12"S, 38°32'14"W, 10.VIII.2005, fl. e fr., *E.B. Miranda et al. 811* (HUEFS). CEARÁ: Quixeramobim, Serrote Serra D'água, 27.VIII.1992, fl. e fr., *E.B. Souza s.n.* (EAC 20138). Sobral, Serra do Rosário, Sítio São Miguel, 03°41'55"S, 40°30'61"W, 22.VI.2002, fl. e fr., *E.B. Souza 708* (HUVA, HUEFS). *S. loc.*, Serra de Baturité, Sítio B. Inácio de Azevedo, V.1938, fl., *J. Eugênio 1120* (RB). DISTRITO FEDERAL: Brasília, Campus da UnB, 15°45'S, 47°52'W, 5.V.1981, fl., *F.C. Silva et al. 428* (IBGE, UB). Planaltina, CPAC, 15°37' S, 47°42' W, 15.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1189, 1190* (HUEFS). GOIÁS: Cristalina, 7.III.1966, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 13753* (MBM). Pirenópolis, 15°49'00"S, 48°53'00"W, 24.IV.1994, fl., *S. Splett 202* (UB). MATO GROSSO: Nova Xavantina, 14°49'46"S, 52°17'49"W, 17.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1226* (HUEFS). Santo Antônio do Leverger, 15°43'52"S, 56°05'24"W, 24.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1319, 1321, 1323* (HUEFS). PARAÍBA: Esperança, 14.IX.1958, fl. e fr., *J.C. Moraes 1900* (JPB, U). Pocinhos, 19.V.1988, fl. e fr., *L.P. Félix & M.F. Silva 1096* (JPB, K). PERNAMBUCO. Buíque, Serra do Catimbau, 08°37'S, 37°10'W, 16.IX.1994, fl. e fr., *M.F. Sales et al. 370* (K). Petrolândia, IV.1954, fl. e fr., *J. Vidal 829, 886* (R). PIAUÍ: Campo Maior, 15.IV.1992, fl. e fr., *M.S. Bona 63* (EAC).

Mitracarpus baturitensis caracteriza-se pelos caules de ramificação oposta, pela corola glabra externamente e pelas sementes com depressão cruciforme dorsal. Muitos exemplares de herbário foram erroneamente identificados como *M. scabrellus* (= *M. salzmannianus*), provavelmente devido aos caracteres florais e pela folhas estreito-elípticas e escabras. Contudo, estas entidades são distintas: *M. baturitensis* possui folhas opostas (*vs.* folhas pseudoverticiladas em *M. salzmannianus*) e sementes com depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "X" (*vs.* sementes sem depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "Y-invertido"). *Mitracarpus baturitensis* é restrito ao Brasil, sendo referido para o Distrito Federal e para os estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás e Mato Grosso. É uma espécie heliófita, encontrada entre 40 e 1.000 m de altitude, preferencialmente sobre solos rochosos, lateríticos, ou sobre inselbergs e afloramentos rochosos no Bioma Caatinga e no Cerrado. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada como não ameaçada [NE].

4. *Mitracarpus brasiliensis* M.L. Porto & Waechter, Fl. Ilustr. Rio Grande do Sul. 12: 90. 1977. Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São Francisco de Paula, 4.V.1975, fl. e fr., *J.L. Waechter 56* (holótipo ICN!). Fig. 2 a-g

Erva ereta ou ascendente, 30–45 cm alt. Caules tetrágonos, alados, pubescentes nas margens. Bainha estipular ca. 2 mm compr., glabra ou com pubescência esparsa, com 7–9 setas, 1,5–2 mm. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 20–38 × 5–12 mm, estreito-elípticas, agudas

no ápice, cuneadas ou atenuadas na base, herbáceas, pubérulas ou glabras na face superior, esparsamente pubérulas sobre a face inferior, ou com ambas superfícies glabras, pubérulas apenas ao longo das nervuras, margens ciliadas; nervuras secundárias 3–5 pares, com vascularização conspícua na face inferior. Ramos florais com 2–4 glomérulos axilares e terminais; glomérulos 7–13 mm diâm., densifloros, mais largos que compridos, os axilares subtendidos por 2 brácteas foliáceas, os terminais subtendidos por 4 brácteas em pares desiguais. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,6–1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos fortemente desiguais, os maiores 2–2,5 mm compr., triangulares, carenados, pubescentes nas margens, os menores 0,5–1 mm compr., reduzidos a filamentos sub-hialinos, glabros. Corola 1,2–1,8 mm compr., hipocrateriforme; tubo 0,8–1,2 mm compr., glabro externamente, com ralo anel de tricomas na metade inferior interna; lobos 0,5–0,8 mm compr., ovado-triangulares, finamente papilosos externamente. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras 0,4–0,6 × ca. 0,2 mm, subelípticas, subinclusas. Estilete 1,2–2 mm compr., filiforme. Cápsulas 1,6–2 × 1–1,6 mm, globosas, glabras; pedúnculo 1–1,2 mm compr. Sementes 0,6–1 × 0,6–0,8 mm, oblongóides, castanhas a castanho-claras; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Delfim Moreira, São Francisco dos Campos, 9.VI.1950, fl. e fr., *M. Kuhlmann 2491* (SP, HUEFS). PARANÁ: Curitiba, Parque Iguaçu, 15.XII.1987, fl. e fr., *J.M. Silva 443* (MBM). Capão da Imbuía, 4.III.1965, fl. e fr., *L.T. Dombrowski & Y.S. Kuniyos 1573* (MBM). RIO GRANDE DO SUL: Farroupilha, 7.II.1950 fl. e fr., *B. Rambo s.n.* (PACA 45724). SANTA CATARINA: Campo Belo do Sul, 14.I.1988, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 41994* (SPF, K). **Material adicional examinado**: ARGENTINA. MISIONES: Dept. Guarani, 26°54'S, 54°18'W, 3.XI.1999, fl., *S.G. Tressens et al. 6500* (CTES).

Mitracarpus brasiliensis assemelha-se a *M. hirtus*, da qual se distingue pelo caule alado, pelos lobos menores do cálice filiformes, muito reduzidos, inconspícuos, pelo hipanto glabro e por ser uma planta menos pubescente nas folhas e nas flores (Porto *et al.* 1977). Os caules geralmente alados na base, a forma das folhas e a ausência de braquiblastos nas axilas foliares relacionam esta espécie a *M. robustus*. A análise dos caracteres da exotesta das sementes também ajuda a suportar esta afinidade, pois ambas as espécies compartilham o mesmo tipo de escultura. Entretanto, *M. brasiliensis* se diferencia de *M. robustus* por apresentar porte herbáceo de 30–45 cm altura (*vs.* subarbustivo com 70–200 cm altura em *M. robustus*), glomérulo terminal subtendido por 4 brácteas (*vs.* glomérulo terminal subtendido por 2 brácteas), lobos menores do cálice filiformes (*vs.* lobos menores do cálice estreitamente triangulares) e tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice (*vs.* tubo da corola superando os maiores lobos do cálice). Espécie com distribuição nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil e noroeste da Argentina (Misiones). No Brasil, sua distribuição se estende do sudeste de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. Ocorre em campos degradados e beira de caminhos, com floração no verão e no outono. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

5. *Mitracarpus buiquensis* E.B. Souza & Zappi, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. PERNAMBUCO. Buíque, Chapada de São José, Faz. Laranjeiras, 08°37'S, 37°10'W, 790 m, 5.V.1995, fl. e fr., *A. Laurênio et al. 33* (holótipo PEUFR!; isótipo K!). Fig. 2 h-o

Haec species Mitracarpus salzmannianus *similis, a qua 1–3 glomerulis per ramum floralem (nec 1–8), corolla 5–6 mm longa (vs. 3–5,2 mm longa), seminibus ventre formae litterae "X" sulcatis dorsaliter cum depressioni cruciformi (vs. seminibus ventre formae litterae Ypsilontis inversae sulcati et dorsaliter non sulcatis) differt.*

Erva 10–20 cm alt., ereta ou ascendente. Caules com ramos dispostos radialmente, formando touceiras, tetrágonos, marginados, híspidos sobre as margens, principalmente na base das folhas e região estipular, denso-vilosos nas faces. Bainha estipular 1–2 mm compr., híspida, com 5–9 setas, 2–4 mm compr., lineares, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 10–23 × 3–10 mm, estreito-elípticas ou elípticas, agudo-apiculadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, estrigosas na face superior, híspidas na face inferior, principalmente ao longo das nervuras, escabras nas margens; nervuras secundárias geralmente em 3 pares. Ramos florais geralmente com 1–2 glomérulos, raramente com glomérulo terminal seguido por 2 glomérulos axilares; glomérulos 10–15 mm diâm., o terminal mais desenvolvido, globoso, subtendido por 4 brácteas foliáceas, os axilares menores, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos 1–1,5 mm compr. Hipanto obcônico, pubérulo na porção superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–3,5 mm, linear-lanceolados, acuminados, ciliados, os menores 1,8–2 mm compr., estreitamente triangulares, hialinos, acuminados. Corola 5–6 mm

Figura 2 – a-g. *Mitracarpus brasiliensis* – a. ramo floral; b. folha; c. flor; d. corola aberta; e. cápsula jovem; f. semente, face dorsal; g. semente, face ventral. h-o. *M. buiquensis* – h. hábito; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. cápsula imatura; n. semente, face dorsal; o. semente, face ventral. p-t. *M. diversifolius* – p. ramo; q. bainha estipular; r. flor; s. corola aberta; t. estilete. (a *Krapovickas & Cristóbal 41994*; b-g *Rambo s.n. PACA 45724;* h-o *Laurênio et al. 33*; p-t *Thomas & Sant'Ana 12485*).

Figure 2 – a-g. *Mitracarpus brasiliensis* – a. flowering branch; b. leaf; c. flower; d. open corolla; e. young fruit; f. seed, dorsal view; g. seed, ventral view. h-o. *M. buiquensis* – h. habit; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. young fruit; n. seed, dorsal view; o. seed, ventral view. p-t. *M. diversifolius* – p. branch; q. stipular sheath; r. flower; s. open corolla; t. style. (a *Krapovickas & Cristóbal 41994*; b-g *Rambo s.n. PACA 45724;* h-o *Laurênio et al. 33*; p-t *Thomas & Sant'Ana 12485*).

compr., (sub-)infundibuliforme; tubo 4–5 mm compr., externamente papiloso nos 2/3 superiores, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1 mm compr., ovados, agudo-apiculados, finamente papilados, com papilas maiores sobre o ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola, filetes ca. 0,5 mm compr., anteras 1 × ca. 0,3 mm, lineares, subinclusas. Estilete 4,5–5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1 × 0,8–1 mm, obcônicas; pedúnculo 2–3 mm compr., levemente pubérulas na porção superior. Sementes 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, obovóides, castanhas; face dorsal com depressão cruciforme fortemente impressa, exotesta suavemente papilada; face ventral com depressão em forma de "X".

Mitracarpus buiquensis é distinguível pela corola (sub)infundibuliforme, densamente pubérula externamente, e sementes com exotesta suavemente papilada. Esta espécie tem afinidade com *M. salzmannianus*, da qual se diferencia por apresentar corola 5–6 mm compr., pubérula externamente (*vs.* corola 3–5,2 mm compr., pubérulo-papilosa na metade superior) e sementes com depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "X" (*vs.* sementes sem depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "Y-invertido"). *Mitracarpus buiquensis* é conhecido somente para a Chapada de São José, em Buíque, Pernambuco. Ocorre em caatinga arbustiva densa sobre solos arenosos profundos. A região de ocorrência desta espécie apresenta um alto número táxons endêmicos, tendo sido considerada uma das 27 áreas de extrema importância biológica para conservação dentro do Bioma Caatinga (Velloso *et al.* 2002). Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada ameaçada [EN] por apresentar populações esparsas, com poucos indivíduos, em área muito restrita.

6. *Mitracarpus diversifolius* E.B. Souza & E.L. Cabral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Boa Nova, Fazenda Cotermaia, entrance 1,2 km E of Boa Nova on road to Dario Meira, 14°22.419'S, 40°11.305'W, 810 m alt., 18.V.2001, fl., *W.W. Thomas & S. Sant'Ana 12485* (holótipo CEPEC!; isótipo NY, SP!). Fig. 2 p-t

Ab omnibus speciebus generis habitu prostrato radicanti, foliis dimorphis in paribus dispositis, et inflorescentiis unilateralibus paucifloris differt.

Erva reptante, radicante nos nós. Caules 15–50 cm compr., tetrágonos, com ângulos alados, densamente pubescentes ao longo das margens. Bainha estipular 3–5 mm compr., glabra, com 6–7 setas, 2–5 mm compr., ciliadas. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas, em pares desiguais, com as folhas maiores e menores alternadas ao longo dos ramos, as maiores 2,5–4 × 1,2–2,6 cm, lanceoladas, as menores 1,2–2,1 cm, ovadas, agudas no ápice, cuneadas ou levemente oblíquas na base, cartáceas, escabras nas margens, face superior esparsamente escabra, face inferior glabra; nervuras secundárias 2–4 pares. Ramos florais com 2–15 fascículos axilares; fascículos 3–7 mm diâm., unilaterais, paucifloros, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores sésseis. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, paleáceos, os maiores 2,2–2,5 mm compr., lanceolados, acuminados, ciliados, os menores 1–1,2 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, ciliados. Corola 4–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3–4 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1 mm compr., ovados, glabros em ambas as faces ou esparsamente papilados no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,8–1 × 0,2–0,4, oblongas, subinclusas. Estilete 4–5 mm compr.; filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas e sementes não observadas.

Mitracarpus diversifolius distingue-se de todas as outras espécies do gênero pelo seu hábito reptante e radicante nos nós, folhas dimórficas aos pares, e inflorescências unilaterais, paucifloras. *Mitracarpus diversifolius* é uma espécie somente conhecida para o município de Boa Nova, Bahia. Habita áreas úmidas no chão da floresta de cipó. Ao contrário da maioria das espécies de *Mitracarpus*, geralmente heliófitas, esta é uma esciófita com preferência por solos úmidos. Provavelmente endêmica da Mata de Cipó do sul da Bahia. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada criticamente ameaçada [CR B2ab (iii, v)], especialmente pelo desmatamento e atividades agropecuárias locais.

7. *Mitracarpus eichleri* K. Schum. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras. 6(6): 86. 1888. Tipo: BRASIL. BAHIA: s.d., *J. Blanchet 967* (holótipo B†; lectótipo G!, aqui designado; isolectótipo BM!). Fig. 3 a-h

Erva prostrada ou decumbente, com raízes fibrosas. Caules 35–65 mm compr., radiados, tetrágonos, glabros ou esparsamente pilosos. Bainha estipular 1 mm compr., esparsamente pubescente na margem, com 3(–4) setas (1–)2,5–3 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas; lâminas 8–12 × 4–6 mm, ovadas

Figura 3 – a-h. *Mitracarpus eichleri* – a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula imatura; g. semente, face ventral; h. semente, face dorsal. i-n. *M. eitenii* – i. hábito; j. flor; k. corola aberta; l. cápsula aberta. m-n. sementes; m. face dorsal; n. face ventral. (a-h *Noblick 1703*; i-n *Eiten & Eiten 4438*).

Figure 3 – a-h. *Mitracarpus eichleri* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. young fruit; g. seed, ventral view; h. seed, dorsal view. i-n. *M. eitenii* – i. habit; j. flower; k. open corolla; l. open fruit; m-n. seeds; m. dorsal view; n. ventral view. (a-h *Noblick 1703*; i-n *Eiten & Eiten 4438*).

a largo ovadas, agudas no ápice, atenuadas na base, semisuculentas, glabras em ambas as faces ou escabras na face superior, esparsamente escabras na face inferior, margens espessadas, glabras; nervuras secundárias 3–5 pares, levemente perceptíveis na face superior ou inconspícuas, nervura principal impressa na face superior e proeminente na face inferior. Ramos florais geralmente com glomérulos solitários, ou com glomérulo terminal seguido por 1–3 glomérulos axilares; glomérulos 5–10 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, glabros ou com raros dentículos esparsos nas margens, carenados, agudo-setulosos, ou oblongos com o ápice portando dentículos laterais, os menores 1–1,5 mm compr., estreito-triangulares, glabros, hialinos. Corola 3–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–4 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na região mediana interna; lobos 1–1,5 mm compr., oblongos. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 3–4,5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas ca. 1,8 × 1 mm, obovóides, glabras, pedúnculo 0,8–1 mm compr. Sementes ca. 0,7–0,8 × 0,5 mm, oblongóides ou obovóides, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma "Y-invertido", amplamente coberto por excrescência granular.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Salvador, Itapuã, 12°56'S, 38°21'W, 2.III.1980, fl. e fr., *L.R. Noblick et al. 1703* (ALCB). Mata de São João, 9.VI.1996, fl. e fr., *R. Soeiro 15* (HBR). ESPÍRITO SANTO: Conceição da Barra, Ilha de Gurupi, 1.XI.1999, fl. e fr., *M. Canal et al. 216* (K). RIO DE JANEIRO: Marambaia, 21.I.1917, fl., *A. Lutz 1175* (R). RIO GRANDE DO NORTE: Natal, Parque das Dunas, 25.VIII.1980, fl. e fr., *PPD 35, 39* (R).

Mitracarpus eichleri é uma espécies relacionada com *M. salzmannianus*, com a qual compartilha o mesmo tipo de encaixe ventral das sementes ("Y-invertido") e o mesmo padrão de ornamentação da exotesta (com células poligonais e paredes anticlinais onduladas ou retas). Considerando que o holótipo foi destruído em Berlim, o isótipo do mesmo, depositado no Jardim Botânico de Genebra (G), foi escolhido como lectótipo (CINB, Art. 9.10). A espécie é restrita ao litoral do Brasil, nos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. É uma heliófita, característica da vegetação pioneira nas restingas e dunas, sobre solos arenosos profundos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada vulnerável [VU A3c]. Devido à crescente ocupação do litoral, impulsionada pela especulação imobiliária, os hábitats ocupados por esta espécie têm desaparecido ou sido alterados.

8. *Mitracarpus eitenii* E.B. Souza & E.L.Cabral, *sp. nov*. Tipo: BRASIL. MARANHÃO: Loreto, "Ilha de Balsas region, between the Rios Balsas and Parnaíba, Fazenda "Morros", Chapada Alta", ca. 35 km S of Loreto, along trail to Santa Bárbara, 7°24'S, 45°4'W, 350-400 m, 29.IV.1962, fl. e fr., *G. Eiten & L.T. Eiten 4433* (holótipo UB!; isótipo SP!, K!). Fig. 3 i-n

Haec species Mitracarpus longicalyx *similis, sed corollae lobis intus puberulis (versus glabris in M. longicalyx) et seminibus sine depressionibus semicircularibus dorsalibus differt.*

Erva ou subarbusto (7–)15–50 cm alt., ereto. Caules tetrágonos, densamente híspido-vilosos, com tricomas longos, híspidos, ao longo das margens, tricomas curtos, adpressos, nas faces. Bainha estipular 1,5–2 mm compr., glabra, pubescente somente na área de inserção das setas, com 5–7 setas, 1,5–2 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 15–45 × 5–17 mm, (estreito-) elípticas, agudas ou acuminado-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, densamente ciliadas nas margens, levemente revolutas, face superior estrigosa, face inferior glabra sobre a superfície, híspida ao longo das nervuras; nervuras secundárias 4–5 pares, levemente impressas na face superior, proeminentes na fase inferior. Ramos florais com (1–)2–4 glomérulos terminais e axilares; glomérulos (7–)13–20 mm diâm., mais largos do que compridos, subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas; glomérulo terminal geralmente mais desenvolvido do que os axilares. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–4 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores 1–2 mm compr., estreito-triangulares, ciliados. Corola 4–7 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3–5 mm compr., pubérulo no terço superior externo, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1–2 mm compr., ovados, densamente pubérulos na face interna. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras 0,8–1 × ca. 0,3 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 5-6 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas 1,8–2 × ca. 1 mm, obcônicas; pedúnculo ca. 1 mm compr. Sementes ca. 0,8 × 0,6 m, obovóides, castanho-claras; face dorsal sem

depressão cruciforme, exotesta lisa, finamente reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".
Material examinado: BRASIL. MARANHÃO: Loreto, "Ilha de Balsas" region, between the Rios Balsas and Parnaíba, about 35 km South of Loreto, 07°23'S, 45°04'W, 20.VI.1962, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 4340* (UB).

Mitracarpus eitenii apresenta glomérulo terminal geralmente mais desenvolvido do que os axilares e os lobos da corola são densamente pubérulos na face interna. Alguns exemplares de herbário são morfologicamente similares aos de *M. longicalyx*. Contudo, esta última espécie tem corola com lobos internamente glabros e sementes com depressões semicirculares dorsais. *Mitracarpus eitenii* é conhecida para a região do vale do Rio das Balsas, no município de Loreto, Maranhão. Habita áreas abertas, no topo de platôs, crescendo isoladamente entre rochas, sobre solos marrons, siltosos. Esta espécie tem sua área de distribuição no bioma Cerrado. O epíteto é uma homenagem ao Dr. George Eiten, referência mundial em pesquisas sobre o Cerrado, professor aposentado da Universidade de Brasília. Não há dados suficientes [DD] para avaliar a categoria de conservação desta espécie, pois é conhecida apenas de duas coletas feitas nos anos 1960.

9. *Mitracarpus eritrichoides* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11: 223. 1936. Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Diamantino, nascentes do Rio Paraguai, XII.1844, fl. e fr., *H.A. Weddell 3090* (holótipo P!). Fig. 4 a-h

Erva de pequeno porte, prostrada ou decumbente. Caules 2,5–7 cm compr., cilíndricos a subquadrangulares, flexuosos, delgados, densamente híspidos, com tricomas longos intercalados com tricomas menores, vilosos. Bainha estipular 0,5–1 mm compr., com (2–)3–5 setas 1 mm compr., glabras. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 4–13 × 1–3 mm, (estreito-)elípticas, agudo-mucronadas no ápice, obtusas a agudas na base, cartáceas, com margens espessadas, ciliadas na metade superior, face superior glabra a pubescente, com tricomas longos, hialinos, face inferior pubescente ao longo da nervura principal; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, raramente com glomérulo subterminal, 3–7 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Hipanto obovóide, pubérulo no ápice. Flores subsésseis. Cálice com pares de lobos desiguais; os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, carenados, ciliados nas margens; os menores 1–1,2 mm compr., estreito-triangulares, hialinos. Corola 2–2,4 mm compr.; hipocrateriforme, alva; tubo 1–1,2 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 0,8–1 mm compr., ovados, pubérulos no ápice, papilosos na face interna. Estames subsésseis; anteras 0,5–0,7 × ca. 0,3 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 2–2,5 mm compr., ramos estigmáticos inconspícuos. Cápsulas ca. 1 × 1,2 mm, globosas, pubérulas no ápice. Sementes 0,5–0,6 × ca. 0,5 mm, globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".
Material examinado: BRASIL. GOIÁS: Faina, Serra de Santa Rita, Dto. Jeroaquara, 26.II.1972, fl., *J.A. Rizzo 7700* (HUFG, HUVA). MATO GROSSO: Cuiabá, Chapada dos Guimarães, 15°28'49"S, 56°03'31"W, 20.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1263, 1264, 1265* (HUEFS). Barra do Garças, 6.V. 1975, fl. e fr., *W.R. Anderson 9866* (W).

Mitracarpus eritrichoides está relacionada com *M. parvulus*, da qual se distingue pela corola 2–2,4 mm compr. (*vs.* 1–1,2 mm compr.) e pelas folhas de margens espessadas (*vs.* margens sem espessamentos). Ocorre nos estados de Goiás e Mato Grosso, com poucos registros em herbário. *Mitracarpus eritrichoides* é uma erva heliófita que ocorre em áreas de campo cerrado sobre solos de textura arenosa com concreções lateríticas. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada vulnerável [VU D2], sendo encontrada em poucas localidades, formando populações muito restritas, e estando sujeita aos efeitos das atividades agropecuárias em seu habitat natural.

10. *Mitracarpus frigidus* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum., Fl. Bras. 6(6): 81. 1888. *Spermacoce frigida* Willd. ex Roem. & Schult., Syst. Veg. 3: 531. 1818. Tipo: VENEZUELA. Silla de Cavacas, *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (holótipo B-Willd 2623, foto!). Fig. 4 i-q

Mitracarpus humboldtianus Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 58. 1828. Tipo: VENEZUELA. Silla de Cavacas, *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (lectótipo B-Willd 2623, foto!, aqui designado); BRASIL. RIO DE JANEIRO: *F. Sellow s.n.* (síntipo B†), *nom. illeg* para *M. frigidus*.

Mitracarpus fruticosus Standl., Lloydia 2: 215. 1939. *Mitracarpus frigidus* var. *fruticosus* (Standl.) Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 781. 1972. Tipo: GUIANA. *A.C. Smith 3642* (holótipo F; isótipo MO, U!, W!).

Mitracarpus frigidus var. *andinus* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 779. 1972. Tipo: VENEZUELA. Distrito Federal, *O. Kuntze 1643* (holótipo NY).

Mitracarpus frigidus var. *orinocensis* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 780. 1972. Tipo: VENEZUELA. Amazonas, *J.J. Wurdack & L.S. Andderley 42698* (holótipo NY, foto!; isótipo VEN).

Mitracarpus frigidus var. *peruvianus* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 780. 1972. Tipo: PERU. Amazonas, *E.L. Evinger 513* (holótipo NY, foto!; isótipo US, VEN).

Erva perene ou subarbusto 0,3–1(–2) m alt., ereto ou ascendente. Caules fortemente tetrágonos, alados, glabros ou pubérulos nas faces, híspidos ou pubescentes sobre as alas, tricomas geralmente retrorsos, mais densos na região estipular. Bainha estipular 2–3 mm compr., coriácea, glabra ou pubérula, com 4–8(–12) setas, 2–7(–12) mm compr., estreito-triangulares, acuminadas, glabras, geralmente com coléter apical. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 11–9 × (2–)5–20 mm, lanceoladas ou linear-lanceoladas, raramente lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas ou cuneadas base, cartáceas, face superior escabra, estrigosa ou glabra, face inferior escabra até glabra sobre a superfície laminar, glabras ou pilosas sobre as nervuras, margens ciliadas, escabras ou raramente glabras; nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, ou seguido por 1–2 glomérulos axilares, (10–)12–19(–25) mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, reflexas. Flores subsésseis, pedicelo inconspícuo. Hipanto obcônico, glabro ou pubérulo no ápice. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–5 mm compr., (linear-) lanceolados, longamente acuminados, ciliados nas margens, os menores (1,2–)2–3 mm compr., estreito-triangulares, hialinos, longamente acuminados, ciliados nas margens. Corola (3,5–)5–9 mm compr., hipocrateriforme; tubo (3–)4–7 mm compr., (pubérulo-) papiloso externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1,5–2 mm compr., ovados, subobtusos até agudos, papilosos ou pubérulos externamente, esparsa ou densamente pubérulos internamente. Estames inseridos na fauce da corola; filetes 0,5–1 mm compr.; anteras 1–1,5 × ca. 0,3 mm, lineares, subinclusas. Estilete (3–)6–9 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos 0,5–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2 × ca. 0,5–1,5 mm, obcônicas, glabras ou pubérulas na parte superior. Sementes 1–1,2 × ca. 0,8 mm, oblongóides ou globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal com depressão cruciforme profundamente impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. AMAZONAS: Pico Rondon, 01°32'N, 62°48'W, 3.II.1984, fl. e fr., *J. Pipoly et al. 6611* (K). BAHIA: Abaíra, 13°19'S, 41°54'W, 20.XI.1993, fr., *W. Ganev 2528* (HUEFS, K). Serra da Serrinha, 12°20'S, 41°51'W, 26.IV.1994, fl. e fr., *W. Ganev 3135* (HUEFS, K). ESPÍRITO SANTO: Itaguaçu, Alto Limoeiro, 10.V.1946, fl. e fr., *A.C. Brade et al. 18059* (RB). PERNAMBUCO: Buíque, Parque Nacional de Catimbau, 22.IX.2004, fl. e fr., *A.M. Miranda & M. Grillo 4465* (HUEFS). PIAUÍ: São João do Piauí, 08°21'29"S, 42°14'48"W, 14.IV.1994, fl. e fr., *M.S. Bona & J.H. Carvalho 462* (CTES). PARAÍBA: Serra Branca, 07°30'29"S, 36°45'49"W, 21.V.2002, fl., *M.F. Agra et al. 5929* (HUEFS). MINAS GERAIS: Itabirito, Serra do Itabirito, 8.II.1968, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 19600* (K). RIO DE JANEIRO: Porciúncula, Pedra da Elefantina, fl., *J.P.P. Carauta et al. 4518* (UB). RORAIMA: Serra da Lua, 02°25-29'N, 60°11-14'W, 24.I.1969, fl., *G.T. Prance et al. 9431* (K). SANTA CATARINA: Mafra, 7-9 km W of Tinguí on the road to Mafra, 2.II.1957, fl. e fr., *L.B. Smith & R.M. Klein 10609* (R).

Material adicional examinado: VENEZUELA. Los Flores, Sierra de El Avila, 15.XII.1938, fl. e fr., *A.H.G. Alston 5537* (U).

Mitracarpus frigidus é similar a *M. robustus*; contudo, a primeira espécie é distinguível principalmente por apresentar folhas pseudoverticiladas (*vs.* opostas), inflorescências com 1–3 glomérulos por ramo floral (*vs.* 2–14), glomérulo terminal subtendido por quatro brácteas (*vs.* duas) e sementes com depressão cruciforme dorsal (*vs.* sementes sem depressões dorsais). O exame dos espécimes e/ou fotos dos tipos das diversas variedades publicadas sob *M. frigidus* indicam um gradiente de variação morfológica que expressa os aspectos adaptativos das populações ao longo da ampla faixa de distribuição desta espécie. Os caracteres florais e aqueles relativos a frutos e sementes são, contudo, coerentes com o conceito de *M. frigidus*. Vale salientar, que *M. humboldtianus* é um nome rejeitado para *M. frigidus*, uma vez que fere o Art. 51.1 do CINB (vide comentários sob *M. robustus*). As coleções Humboldt & Bonpland s.n. e Sellow s.n. indicadas na publicação de Mitracarpus humboldtianus, são sintipos. Dentre elas, a coleção remanescente de Humboldt & Bonpland s.n. foi, então, escolhida como lectótipo (CINB, Art. 9.10). Espécie com ampla distribuição, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, ocorre desde o estado de Roraima até o de Santa Catarina (Delprete *et al.* 2005), como espécie heliófita até esciófita, encontrada de 150 m a 2.970 m altitude. Habita solos arenosos, geralmente com preferência por áreas mais úmidas, sobre afloramentos rochosos e

Figura 4 – a-h. *Mitracarpus eritrichoides*– a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral; h. semente, face dorsal. i-q. *M. frigidus* – i. ramo floral; j. bainha estipular; k. folha glabra. l. folha pilosa; m. flor; n. corola aberta; o. cápsula imatura; p. semente, face dorsal; q. semente, face ventral. r-y. *M. lhotzkyanus* – r. hábito. s. bainha estipular. t. folha. u. flor; v. corola aberta; w. cápsula aberta; x. semente, face ventral; y. semente, face dorsal. (a-h *Souza et al. 1265*; i *Alston 5537*; j-k *Ganev 2528*; l-q *Ganev 3135*; r *Lobão et al. 6A*; s *Carauta 166*; t *Lhotzky 13*; u-w *Ferreira 9*; x-y *Lhotzky 13*).

Figure 4 – a-h. *Mitracarpus eritrichoides* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit; g. seed, ventral view; h. seed, dorsal view. i-q. *M. frigidus* – i. flowering branch; j. stipular sheath; k. glabrous leaf. l. pubescent leaf; m. flower; n. open corolla; o. young fruit; p. seed, dorsal view; q. seed, ventral view. r-y. *M. lhotzkyanus* – r. habit. s. stipular sheath. t. leaf. u. flower; v. open corolla; w. open fruit. x. seed, ventral view; y. seed, dorsal view. (a-h *Souza et al. 1265*; i *Alston 5537*; j-k *Ganev 2528*; l-q *Ganev 3135*; r *Lobão et al. 6A*; s *Carauta 166*; t *Lhotzky 13*; u-w *Ferreira 9*; x-y. *Lhotzky 13*).

inselbergs. Ocorre também como planta ruderal em capoeiras, vegetação secundária e margens de caminho. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

11. ***Mitracarpus hirtus*** (L.) DC., Prodr. 4: 572. 1830. *Spermacoce hirta* L., Sp. Pl. ed. 2. 148. 1762. Tipo: JAMAICA, *s.d, s.c.* (holótipo LINN. 125.4 foto!).

Mitracarpus scaber Zucc. ex Schult. & Schult. f., Mant. 3. 210, 399. 1827. Tipo: SENEGAL. "In sabulosis prope Forte Luis", *J.G. Zuccarini s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas).

Mitracarpus diffusus (Willd. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schltdl. Linnaea 3: 363. 1828. *Spermacoce diffusa* Willd. ex Roem. & Schult., Syst. Veg. 3: 531. 1818; H.B.K. Nov. Gen. & Sp. 3: 343. 1819. Tipo: VENEZUELA. "in ripa fluminis Apure, provinciae Varinensis". *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (holótipo B-Willd 2630, foto!), *syn. nov.*

Mitracarpus villosus (Sw.) DC., Prodr. 4: 572. 1830. *Spermacoce villosa* Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ. 29: 1788. Tipo: JAMAICA. *O. Swartz* s.n. (BM!)

Mitracarpus senegalensis DC., Prodr. 4: 572. 1830. Tipo: SENEGAL. *C.H. Bacle, G.S. Perrottet & F.M.R. Leprieur s.n.* (G!). GUINÉ. *P. Thonnig s.n.* (G!), *nom. Illeg.* para *Staurospermum verticillatum.*

Mitracarpus verticillatus (Schumach. & Thonn.) Vatke, Linnaea 40: 196. 1986. *Staurospermum verticillatum* Schumach. & Thonn., Beskr. Guin. Pl.: 73. 1827. Tipo: GUINÉ. *H.C.F. Schumacher s.n.* (C).

Erva 15–50(–70) cm. alt., ereta, ascendente ou decumbente. Caules cilíndricos, subtetrágonos a tetrágono-marginados, solitários ou com 1–7 ramificações laterais, às vezes apicalmente flexuosos, geralmente com manchas vináceo-púrpuras nos entrenós, híspido-vilosos nas margens, vilosos nas faces, ou densamente vilosos a glabrescentes. Bainha estipular 2–3 mm compr., glabra, com 5–9(–11) setas, 2–4 mm compr. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas (15–)20–30(–40) × (2)4–10(–12) mm, (estreito-)elípticas, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas ou cuneadas na base, cartáceas, ciliadas na margem, denso-estrigosas, escabras a glabrescentes na face superior, denso-híspidas ao longo das nervuras, estrigosas a escabras até glabrescentes na face inferior; nervuras secundárias 3–4 pares. Ramos florais com (1–)2–3–(5) glomérulos terminais e axilares, 5–15 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, patentes. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, piloso na metade superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, ciliados nas margens e ao longo da nervura, os menores 1–1,2 mm compr., (estreito-) triangulares, ciliados. Corola (1,2–)2–3 mm compr., hipocrateriforme; tubo 1,4–2 mm compr., pubérulo-papiloso ou esparsamente piloso na metade superior externa, com anel ralo de tricomas moniliformes na região mediana interna. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,4–0,5 × 0,2–0,3 mm. subelípticas, subinclusas. Estilete 1,5–2,2 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,3–0,5 mm compr. Cápsulas 2–2,3 × ca. 1 mm, turbinadas, pilosas na metade superior; pedúnculo 1–1,2 mm compr. Sementes 0,6–0,8 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou subelipsóides, face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. ALAGOAS: 1838, fl. e fr., *G. Gardner 1334* (K). AMAZONAS: Juruá, Vila Bonfim, X.1900, fl. e fr., *E. Ule 5129* (K). BAHIA: Barreiras, 12°06'43"S, 45°09'47"W, 13.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1136, 1138* (HUEFS). CEARÁ: Quixadá, Faz. Não-me-Deixes, 15.IV.2000, fl., *R.C. Costa s.n.* (EAC 32009). DISTRITO FEDERAL: Faz. Água Limpa, 10.IV.1980, fl., *H.L. César 435* (EAC). ESPÍRITO SANTO: Itabapoana, 19.II.1976, fl., *A. Glaziou 9920* (P). GOIÁS: Caiapônia, 23 km E of Caiapônia on road to Montividéu, 4.II.1959, fl. e fr., *H.S. Irwin et al.* 2577 (R). MATO GROSSO: Chapada dos Parecis, 14°09'43"S, 57°08'11"W, 21.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1292* (HUEFS). MINAS GERAIS: Joaquim Felício, 17°11'34"S, 44°11'56"W, 30.III.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1057* (HUEFS). PARÁ: Monte Alegre, 29.X.1873, fl., *J.W.H. Trail 437* (K). PERNAMBUCO: Gravatá, Serra das Russas, 2.VIII.1996, fl. e fr., *E.B. Souza 132, 141* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, road to Faz. Inglesa, III.1951, fl., *I. Rocha e Silva 67* (R). RIO GRANDE DO SUL: Santiago, 4.IV.1975, fl., *M.L. Porto 1412* (ICN). SANTA CATARINA: Porto União, Pinheiral, 20.XII.1956, fl. e fr., *L.B. Smith & R. Reitz 8873* (R). SÃO PAULO: Itapeva, Itanguá, I.1958, fl. e fr., *J. Vidal s.n.* (R 147013). PARANÁ: Volta Grande, 4.II.1904, fl. e fr., *Dusen s.n.* (R 24646). TOCANTINS: Arraias, rod. Arraias-Paranã, 12.II.1994, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 60465* (MBM).

Mitracarpus hirtus é reconhecível por apresentar folhas opostas, elípticas ou estreito-elípticas, de margens ciliadas, corola com tubo menor do que os maiores lobos do cálice, cápsulas pilosas no ápice e sementes sem depressões dorsais. Apresenta muitas variações fenotípicas no porte, na forma e no tamanho das folhas e densidade e qualidade do indumento. A grande variação inter e intrapopulacional levaram à publicação de alguns binômios, que refletem os diversos morfotipos encontrados dentro de sua faixa de distribuição. É o caso de *M. diffusus*, que representa um morfotipo com caules prostrados ou

decumbentes e com corolas diminutas. Os caracteres da cápsula e das sementes são, entretanto, similares em todos os exemplares examinados, o que não justifica uma separação em nível de espécie. É a espécie mais amplamente distribuída do gênero, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos, América Central e Caribe até o norte da Argentina. Sua ocorrência como planta introduzida é reportada para a África, Ásia e Ilhas do Pacífico (Fosberg *et al.* 1993; Verdcourt 1975; Nicolson 1977). No Brasil, sua distribuição é ampla, sendo registrada praticamente em todos os estados. *Mitracarpus hirtus* é uma planta heliófita até esciófita e não apresenta grandes preferências por condições físicas de solo. Habita margens de caminhos, capoeiras, orla de matas e áreas de cultivo e pastagens. Encontrada desde o nível do mar até 1500 m de altitude. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

12. *Mitracarpus lhotzkyanus* Cham., Linnaea 9: 219. 1834. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: IX.1829, fl. e fr., *J. Lhotzky 13* (holótipo LE; isótipo K!).
Fig. 4 r-y

Subarbusto 30–50 cm alt., ascendente ou decumbente. Caules subtetrágonos, glabros castanhos quando secos. Bainha estipular 2,5–3 mm compr., glabra, com 3–4 setas 1,5–2 mm compr. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 10–40 × 3–13 mm, estreito-elípticas ou elípticas, às vezes levemente falcadas, cartáceas, agudas no ápice, atenuadas ou cuneadas na base, glabras em ambas as faces, margens levemente recurvadas, glabras; nervuras secundárias 2–3 pares, inconspícuas na face superior, a nervura principal impressa na face superior, proeminente na inferior. Ramos florais com um glomérulo terminal, ou seguido por um glomérulo axilar, 8–15 mm diâm., densifloro, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, patentes. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,3–0,4 mm compr. Hipanto turbinado, pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,2–2 mm compr., lanceolados, carenados, ciliados, os menores, 0,5–0,8 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, ciliados; tubo do cálice desenvolvido no fruto, 1–1,2 mm compr. Corola 4-5,5 mm compr.; tubo 3–4 mm compr., hipocrateriforme, externamente glabro, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, externamente pubérulo-papilosos, finamente pilosos na face interna. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,2 mm compr.; anteras ca. 1 × 0,3–0,4 mm, subelípticas, subinclusas. Estilete 4–4,5 mm compr., filiforme; lobos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,5–1,8 mm compr., obcônicas, pubérulas ou glabras na porção superior, pedúnculo ca. 0,5–0,8 mm compr. Sementes 0,8–1,2 × 0,5–0,6 mm, oblongóides, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta finamente reticulada; face ventral com encaixe retangular profundamente impresso, expandido nos ângulos.
Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Ituberá, 13°42'27"S, 39°00'53"W, 21.VI.2005, fl. e fr., *J.G. Jardim et al. 4642* (HUEFS). ESPÍRITO SANTO: Guarapari, ES-060 entre Setiba-Guarapari, 26.V.1987, fl. e fr., *O.J. Pereira et al. 906* (SP). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Pedra da Gávea, 13.I.1963, fl. e fr., *J.P.P. Carauta 166* (K, RB); Restinga de Itapeba, 13.XII.1962, fl., *S. Ferreira 9* (K). Saquarema, REE de Jacarepiá, 14.VIII.1995, fl., *A. Lobão et al. 6A* (RB).

Mitracarpus lhotzkyanus apresenta folhas pseudoverticiladas, glabras em ambas as faces, glomérulos terminais, densifloros, tubo da corola superando os maiores lobos do cálice e sementes com encaixe ventral retangular. O padrão de escultura das sementes relaciona esta espécie com *M. megapotamicus*. Entretanto, *M. lhotzkyanus* se distingue por ser uma planta mais robusta e glabra nos caules e nas folhas, pelas folhas de margens não ciliadas e pela corola sem papilas na face externa. Esta espécie ocorre ao longo do litoral, desde o sul da Bahia até o Rio de Janeiro. Espécie heliófita, comum em áreas de restinga, desenvolvendo-se sobre solos arenosos profundos ou sobre solos recém-formados em afloramentos rochosos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada quase ameaçada [NT].

13. *Mitracarpus longicalyx* E.B. Souza & M.F. Sales, Brittonia 53: 482. 2001 (2002). Tipo: BRASIL. CEARÁ: Aiuaba, Distrito Lagoa da Boiada, Sítio Vale do Boi, 6°34'S, 40°17'W, 500 m, 5.IV.2000, fl., *E.B. Souza et al. 508* (holótipo EAC!; isótipo CTES!, IPA!, K!, MO, NY, PEUFR!, UB!, US).
Fig. 5 a-i

Erva 30–40 cm alt., ereta, ascendente ou decumbente. Caules tetrágonos a subtetrágonos, geralmente com ramificações opostas, densamente pubescentes na região estipular e ao longo das margens, vilosos nas faces, com tricomas curtos, antrorsos. Bainha estipular 3–4 mm compr., pubescente, com 5–9 setas, 2–3 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 23–28 × 5–9 mm, elípticas ou estreito-elípticas, cartáceas, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, margens basalmente pubescentes, ciliado-

escabras em direção ao ápice, densamente escabras ou estrigosas na face superior, glabras sobre a superfície e com tricomas ao longo nas nervuras ou densamente pubescentes sobre toda a superfície na face inferior; nervuras secundárias 3–4 pares. Ramos florais com 1–3(–5) glomérulos terminais e axilares; glomérulos terminais, 9–12 mm diâm., subglobosos, densifloros, os axilares 6–9 cm diâm., subtendidos por 2–4 (raramente 6–8) brácteas foliáceas, geralmente púrpuras na base. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores, 2–3 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores, 1–1,5 mm compr.estreito-triangulares, branco-hialinos, ciliados. Corola 3–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–3,5 mm compr., externamente glabro ou finamente pubérulo na porção superior, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovado-triangulares. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,3–0,4 mm compr.; anteras ca. 0,8–1 × 0,4 mm, subelípticas, amarelas, subinclusas. Estilete 3,5–4(–5) mm compr., filiforme, ramos estigmáticos 0,8–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2,2 × 1–1,2 mm, obovóides, glabras, pedúnculo ca. 1 mm compr. Sementes 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, obovóides; face dorsal com depressões semicirculares apicais, formadas a partir dos prolongamentos da depressão ventral, exotesta reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Feira de Santana, *Campus* UEFS, 30.VIII.1995, fl. e fr., *L.P. Queiroz 4440* (HUEFS); 12°15'S, 38°58'06"W, 26.VI.1982, fl. e fr., *C.M.B. Lobo 19* (HUEFS). CEARÁ: Aiuaba, Distr. Barra, 6.IV.2000, fl., *E.B. Souza et al. 514* (EAC, IPA, K, UB, HUVA). PERNAMBUCO: Petrolina, CPATSA, 25.VII.1984, fl. e fr., *G.C.P. Pinto 134* (HBR, MG). PIAUÍ: Itaueira, 21.III.1984, fl. e fr., *R.P. Orlandi 590* (MG).

Mitracarpus longicalyx caracteriza-se pelas brácteas involucrais frequentemente púrpuras na base, tubo do cálice desenvolvido no fruto (1 × 1,5 mm compr.) e pelas sementes com depressões dorsais semicirculares nos ângulos superiores. Esta espécie apresenta exotesta reticulada com o mesmo padrão de escultura encontrado em *M. albomarginatus* e *M. nitidus*. Apresenta distribuição geográfica restrita à região do semi-árido do Brasil, havendo registros para os estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia. Esta espécie ocorre sob a forma de planta anual em áreas de caatinga, formando pequenas populações no estrato herbáceo sazonal. Ocorre preferencialmente em solos ácidos de saturação com sódio, de baixa fertilidade, com textura arenosa. O habitat tem baixa precipitação sazonal e está sujeito a forte ação antrópica, particularmente causada pela pastagem extensiva e pelas queimadas (Souza & Sales 2001 [2002]). Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

14. *Mitracarpus megapotamicus* (Spreng.) O. Kuntze, Revis. Gen. Plant. 3(2): 121. 1898. *Spermacoce megapotamica* Spreng., Syst. Veg. 4(2): Cur. Post. 40. 1827. Tipo: BRASIL. "Rio Grande", *s.d.*, fl. e fr., *J. Sellow s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas). Fig. 5 j-p

Mitracarpus sellowianus Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 361. 1828. Tipo: BRASIL. "Brasilia meridionalis", *s.d.*, *J. Sellow s.n.* (holótipo B†; lectótipo G! aqui designado).

Mitracarpus cuspidatus DC., Prodr. 4: 572. 1830. Tipo: URUGUAI. Montevideo, *s.d.*, *Sellow s.n.* (holótipo G!). ("*Mitracarpum cuspidatum*").

Mitracarpus peladilla Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 158. 1879. Tipo: ARGENTINA. Palmar Grande, *s.d.*,*s.c.* (GOET).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *latifolius* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope Chocolo, XII., fl. e fr., *E. Hassler 6611* (holótipo G!; isótipo BM!, K!, P!, W!).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *robustus* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope Concepción, IX, fl., *E. Hassler 7520* (holótipo G!; isótipo BM!, K!, P!, W!).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *tenellus* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope San Estanislao, VIII, fl., *E. Hassler 4272* (holótipo G!; isótipo BM!, K!).

Mitracarpus felipponei Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, Ser. 2, 12: 15. 1920 (1921). Tipo: URUGUAI. Montevidéo, Malvin, prope Montevidéo, V.1919, fl. e fr., *F. Felippone 3229* (holótipo G!).

Mitracarpus megapotamicus (Spreng.) Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. 7: 33. 1931. *Spermacoce megapotamica* Spreng., Syst. Veg. 4(2): Cur. Post. 40. 1827. Tipo: BRASIL. "Rio Grande", *s.d.*, fl. e fr., *J. Sellow s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas).

Erva ou subarbusto (7–)10–30(–50) cm alt., ereto ou decumbente. Caules tetrágonos nas porções superiores, cilíndricos na base, vináceos, pubérulos, híspido-vilosos ou glabrescentes. Bainha estipular 2–3,5 mm compr., pubérula, com (3–)7–9(–13) setas 2–7 mm compr., glabras até densamente ciliadas. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis ou pseudopecioladas; lâminas (9–)

Figura 5 – a-i. *Mitracarpus longicalyx* – a. ramo floral; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta. g-i. semente; g. face dorsal; h. face ventral; i. face lateral; j-p. *M. megapotamicus* – j. ramo floral; k. folha; l. bainha estipular; m. flor; n. corola aberta; o. cápsula aberta; p. semente, face ventral. q-w. *M. microspermus* – q. hábito; r. bainha estipular; s. flor; t. corola aberta; u. cápsula aberta; v. semente, face ventral; w. semente, face dorsal. (a *Queiroz et al. 4440*; b *Souza et al. 508*; c-i *Lobo 19*; j-p *Krapovickas & Cristóbal 44397*; q *Hatschbach & Kummrow 38519*; r *Silva et al. 4078*; s-w *Hatschbach & Kummrow 38519*).

Figure 5 – a-i. *Mitracarpus longicalyx* – a. flowering branch; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit. g-i. seed; g. dorsal view; h. ventral view; i. lateral view. j-p. *M. megapotamicus* – j. flowering branch; k. leaf; l. stipular sheath; m. flower; n. open corolla; o. open fruit; p. seed, ventral view. q-w. *M. microspermus* – q. habit; r. stipular sheath; s. flower; t. open corolla; u. open fruit; v. seed, ventral view; w. seed, dorsal view. (a *Queiroz et al. 4440*; b *Souza et al. 508*; c-i *Lobo 19*; j-p *Krapovickas & Cristóbal 44397*; q *Hatschbach & Kummrow 38519*; r *Silva et al. 4078*; s-w *Hatschbach & Kummrow 38519*).

15–30(–70) × (2–)5–12(–24) mm, (estreito-)elípticas, ou lineares, agudas, acuminadas ou acuminado-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, ciliadas a ciliado-escabras nas margens, face superior escabra, estrigosa ou hirta, face inferior esparsamente escabra, densamente estrigosa ou pubérula; nervuras secundárias 3–5 pares, não evidentes ou conspícuas na face inferior. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, ou seguido por 1–2 glomérulos axilares; glomérulos (7–) 10–20 mm diâm., globosos, densifloros, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro ou levemente pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,5 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores 0,6–1 mm compr., estreito-triangulares, basalmente ciliados. Corola (3,5–)5–8 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–6 mm compr., pubérulo-papiloso a papiloso na porção apical externa, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos ca. 1 mm, ovado-triangulares, papilosos externamente, pubérulo-papilosos internamente. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras ca. 0,6–1 × 0,4 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 4–8 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas (0,8–)1,2–3 × (0,6–)1–2,5 mm, obovóides, glabras ou levemente pubérula na porção superior, pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 0,8–2 × 0,6–1,5 mm, oblongóides, obovóides ou subglobosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta suavemente reticulada; face ventral com encaixe retangular ou quadrangular profundamente impresso.

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Serra do Urucum, 15.III.1972, fl. e fr., *G. Hatschbach 29525* (MBM). RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, Morro das Abertas, 14.VIII.1979, fl., e fr., *J.E.A. Mariath 737* (HAS).

Material adicional examinado: PARAGUAI: BOQUERÓN: 24 km SE Mariscal Estigarribia, 12.XII.1992, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 44397* (G).

Mitracarpus megapotamicus é uma espécie altamente variável fenotipicamente, apresentando muitas variações intra e interpopulacionais ao longo de sua faixa de distribuição. Porto *et al.* (1977) verificaram esta variação ao mencionar que *M. megapotamicus* apresenta ampla variação na intensidade e no tamanho dos tricomas no fruto e nos lobos do cálice. Esta espécie apresenta hábito decumbente, com folhas pseudoverticiladas, glomérulos apicais densifloros, tubo da corola superando os maiores lobos do cálice e sementes sem depressões dorsais, com encaixe ventral quadrangular ou retangular. Caracteres como caules e folhas densamente pilosos, glomérulos apicais, corola pilosa externamente e sementes com encaixe ventral quadrangular ou retangular, relacionam *M. megapotamicus* com *M. hasslerianus*, uma espécie endêmica do Paraguai. Entretanto, *M. hasslerianus* é uma planta mais robusta, ereta ou apoiante, até 1 m alt., com caules fortemente tetrágonos e levemente alados, lobos menores do cálice partidos e sementes sublenticulares. Analisando as coleções do herbário de Genebra, não foi possível localizar duplicatas de *Sellow s.n.* correspondentes ao tipo de *Spermacoce megapotamica*, contudo foi encontrado um isótipo de *M. sellowianus*. A coleção se apresenta em bom estado de conservação e possui flores e frutos, o que motivou sua escolha como lectótipo de *M. sellowianus* (CINB, Art. 9.10). Espécie com distribuição geográfica no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Espécie heliófita, seletiva xerófita, habitando campos arenosos ou pedregosos. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

15. *Mitracarpus microspermus* K. Schum., Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 83. 1888. Tipo: BRASIL. "In Guiana Anglica ad fluvium Rio Branco" Rio Branco, 1840, fl. e fr., *R. Schomburgk 856 pro parte* (holótipo B†; lectótipo BM!, aqui designado). Fig. 5 q-w

Mitracarpus minutiflorus K. Schum., Fl. bras. 6(6): 80. 1888. Tipo: BRASIL. GOIÁS: "*inter urbem Goiaz et Cavalcante*", *W.J. Burchell 7820* (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo K!), *syn. nov.*

Erva 2,5–10 cm alt., cespitosa, prostrada, ascendente ou ereta. Caules cilíndricos, delgados, pubérulos ou glabros, com tricomas adpressos voltados para cima. Bainha estipular ca. 1 mm compr., com superfície glabra, somente com longos tricomas na área de inserção das setas, com 3–5 setas, 1–2 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 6–12 × 0,5–1 mm, lineares, apiculadas no ápice, atenuadas na base, cartáceo-rígidas, esparsamente escabras ou glabras na face superior, glabras na face inferior, margens espessadas, glabras ou ciliadas, recurvadas ou revolutas; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–3 glomérulos terminais; glomérulos 3–5 mm diâm., globosos, paucifloros, subtendidos por 4–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos

ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro ou levemente pubérulo no ápice. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., linear-lanceolados, marginados, ciliados na base, os menores 1mm compr., lineares, hialinos, ciliados na base. Corola 1,2–1,8 mm compr., tubo 1–1,2 mm compr., externamente glabro; lobos ca. 0,5–0,6 mm compr., ovados, papilosos no ápice, com anel ralo de tricomas moniliformes na metade inferior interna. Estames sésseis; anteras ca. 0,4 × 0,2 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,2 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,3 mm compr. Cápsulas 1,2–1,5 mm compr., obovóides, glabras. Sementes ca. 0,8 × 0,6 mm, obovóides; face dorsal com depressão cruciforme conspícua ou suavemente impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Riachão das Neves, 13°46'49"S, 44°54'39"W, 6.IV.2005, fl. e fr., *J.G. Carvalho-Sobrinho et al. 410* (HUEFS). DISTRITO FEDERAL: Guará, 18.III.1968, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 21398* (K). GOIÁS: Cavalcante, 10.III.1969, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 24229* (K). MINAS GERAIS: Pirapora, 13.III.1996, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 64614* (MBM). PARÁ: Curuá, Serra do Flexal, IX.1927, fl., *A. Lutzelburg 21169* (R). RORAIMA: On an Azimuth 49°05' Boa Vista, at 50 km (BR 401), Faz. Quixabeira, 13.X.1977, fl. e fr., *L. Coradin & M. R. Cordeiro 642* (INPA). TOCANTINS: Mun. Gurupi, 30.III.1976, fl. e fr., *G. Hatschbach & R. Kummrow 38519* (MBM). Mun. Lagoa da Confusão, Parque Nacional do Araguaia, Reserva Indígena Carajá - Macaúba, Lajedo, 10°25'S, 50°28'W, 23.III.1999, fl. e fr., *M.A. Silva et al. 4078* (IBGE).

Mitracarpus microspermus distingue-se através do hábito cespitoso, caules cilíndricos, delgados, folhas pseudoverticiladas de margens espessadas, lobos do cálice basalmente ciliados, tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice e sementes com depressão cruciforme dorsal, conspícua ou suavemente impressa. Esta espécie tem afinidade com *M. parvulus*, da qual se diferencia por apresentar caules glabros ou pubérulos (*vs.* densamente pilosos), com folhas pseudoverticiladas, glabras ou esparsamente escabras e espessadas nas margens (*vs.* opostas, híspidas em ambas as faces, sem espessamento nas margens), hipanto glabro (*vs.* pubérulo) no ápice e pelas sementes com (*vs.* sem) depressão cruciforme dorsal. A coleção *Schomburgk 856* exibe na etiqueta a expressão "*In Guiana Anglica ad fluvium Rio Branco*" que, segundo autores como Andersson (1992), corresponde a uma área dentro do território brasileiro no estado de Roraima, próxima à fronteira com o Guiana Inglesa. Na ocasião, materiais pertencentes a duas espécies receberam um mesmo número de coletor, o que levou Schumann (1888) a reconhecer parte da coleção como uma espécie distinta, fazendo a publicação de *M. microspermus*. A outra parte da coleção, com corolas maiores, foi separada como material tipo de *M. scabrellus*. Devido ao desaparecimento do material original estudado por Schumann (1888) em Berlim, e por apresentar bom estado de conservação, portando frutos e sementes, a coleção *Schomburgk 856 pro parte*, do Herbário BM, foi escolhida como lectótipo de *M. microspermus*. Por outro lado, a coleção *Burchell 7820*, do Herbário BR, foi identificada pelo próprio Schumann como *M. minutiflorus*. Este binômio aparece na chave de identificação do seu tratamento de *Mitracarpus* para a *Flora brasiliensis*, contudo, por razões ainda desconhecidas, a descrição da espécie não consta no texto daquela publicação. A análise da coleção *Burchell 7820* indica que se trata de um exemplar de *M. microspermus*, uma vez que os caracteres das folhas, flores e sementes correspondem à descrição desta última. Com base nessas observações, é feita a sinonimização de *M. minutiflorus* sob *M. microspermus*. Pelas mesmas razões apontadas para o material original de *M. microspermus*, a coleção *Burchell 7820*, do acervo do herbário BR, é aqui tomada como lectótipo de *M. minutiflorus* K. Schum. Esta espécie tem distribuição geográfica registrada para o Brasil, Guiana e Suriname. No Brasil, é reportado para os estados de Roraima, Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

16. *Mitracarpus nitidus* E.B. Souza & Zappi, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, Tabuleiro dos Tigres, Estrada Morro do Chapéu-Bonito, ca. 5 km da sede municipal, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 1093 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 912* (holótipo HUEFS; Isótipo CTES, HUVA, K, NY). Fig. 6 a-j

Mitracarpus hirto similis, sed calycis lobis ad basem ciliatis (nec ad marginem tota), corolla 3,5–4 mm longa, quam calycis lobis longiore, extus glabra (vs. corolla 1,2–3 mm longa quam calycis lobis aequanti vel breviore, extus puberulo-papillosa), capsullae parti superiore glabra (nec pilosa), et seminibus cum lobo basale angusto et depressionis ventralis projecturis apicalibus brevibus (vs. seminibus cum lobo basale lato et depressionis ventralis projecturis apicalibus longo) differt.

Subarbusto 15–30 cm alt., ascendente, basalmente lenhoso. Caules cilíndricos na base, tetrágonos nas porções superiores, esfoliantes, glabros ou levemente pubérulos na região estipular. Bainha estipular 2–2,5 mm compr., glabra, somente com tricomas esparsos na margem, com 5–6 setas 2–4 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 17–45 × 3–9 mm, linear-lanceoladas, lanceoladas ou ovadas, herbáceas, acuminadas no ápice, atenuadas na base, brilhantes na face superior, glabras em ambas as faces, margens revolutas, glabras ou esparsas a densamente escabras, nervura principal impressa acima, proeminente abaixo; nervuras secundárias 2-3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com 1–3 glomérulos terminais e axilares; glomérulos 10–17 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, virgados, os maiores 2–2,5 mm compr., estreito-lanceolados, longamente acuminados, glabros, os menores 1–1,5 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, glabros. Corola 3,5–4 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 2,5–3,5 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes próximo do centro do tubo internamente; lobos ca. 1 mm compr., ovados, glabros, levemente papilosos no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola, anteras ca. 0,8 × 0,4 mm, oblongas, subinclusas. Estilete ca. 4 mm compr., filiforme. Cápsulas 1–1,2 mm compr., obcônicas, glabras. Sementes ca. 0,6–0,8 × 0,4 mm, oblongóides, castanho-claras, exotesta fovéolo-reticulada; face dorsal sem depressões; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, 11°35'S, 41°04'W, 700 m, 8.VI.1984, fl. e fr., *E.F. Almeida & M.C. Ferreira 310* (ALCB, CEPEC, HBR, RB); 11°35'S, 41°12'W, 1000 m, 30.V.1980, fl., *R.M. Harley et al. 22756* (CEPEC, CTES, K); BA-052 em direção a Utinga, 30.VIII.1990, fl. e fr., *J.L. Hage et al. 2310* (CEPEC, CTES); Tabuleiro dos Tigres, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 1093 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 917, 921* (HUEFS); Estrada para Morrão, 11°34'12"S, 41°10'37"W, 1099 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 929* (HUEFS). Serra das Guaribas, 11°26'18"S, 41°12'01"W, 1105 m, 18.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 933, 936* (HUEFS).

Mitracarpus nitidus apresenta-se mais relacionado com *M. hirtus*, especialmente pelo hábito ascendente e pela morfologia e escultura das sementes. Entretanto, ambas as espécies podem ser separadas pelo exame das flores, frutos e sementes: lobos do cálice basalmente ciliados, corola 3,5–4 mm compr., com tubo superando os maiores lobos do cálice, glabra externamente, porção superior da cápsula glabra e sementes com o lobo basal estreito e prolongamentos apicais do encaixe ventral curtos em *M. nitidus*; e lobos do cálice com margems completamente ciliadas, corola 1,2–3 mm compr., com tubo menor ou aproximadamente do tamanho dos maiores lobos do cálice, pubérulo-papilosa externamente, porção superior da cápsula pilosa e sementes com lobo basal amplo e prolongamentos apicais do encaixe ventral longos em *M. hirtus*. Espécie somente conhecida de Morro do Chapéu, Bahia. Habita áreas acima de 900 m de altitude, em relevos tabulares com solos arenosos profundos. Populações desta espécie são simpátricas com as de *M. rigidifolius* Standl. O epíteto se refere às folhas com face superior brilhante quando em estado natural. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como vulnerável [VU D2]. A pequena área de ocorrência desta espécie está ameaçada pela remoção de areia para construção civil e pelo acúmulo de lixo lançado de forma desordenada.

17. *Mitracarpus parvulus* K. Schum., *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 84. 1888. Tipo: BRASIL. TOCANTINS: "*ad Porto Real*" [hoje Porto Nacional], s.d., *W.J. Burchell* 8674 (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo K!, P!). Fig. 6 k-p

Erva 5–10 cm alt., cespitosa, ascendente ou decumbente. Caules cilíndricos, estreitos, púrpura-escuros, com tricomas longos, híspidos, entrepostos com tricomas curtos, adpressos, vilosos, densamente distribuídos. Bainha estipular 1–1,2 mm compr., híspida, com 5–7 setas, 1–2 mm compr. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas; lâminas 7–15 × 1–4 mm, estreito-elípticas ou lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, ciliado-aculeadas nas margens, híspidas em ambas as faces ou híspidas na face superior, glabras na superfície inferior, somente com tricomas ao longo da nervura principal; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais geralmente com 2 glomérulos, ou portando somente um glomérulo terminal; glomérulos 4–6 mm diâm., globosos, o terminal subtendido por 4 brácteas foliáceas, em pares desiguais, o axilar subtendido por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, levemente pubérulo na porção superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,2 mm compr., carenados, apiculados, ciliados, os menores

Figura 6 – a-j. *Mitracarpus nitidus* – a. hábito; b. bainha estipular; c-d. folhas; e. flor; f. corola aberta; g. estilete; h. cápsula imatura; i. semente, face dorsal; j. semente, face ventral. k-p. *M. parvulus* – k. hábito; l. bainha estipular; m. folha; n. flor; o. corola aberta; p. cápsula imatura. q-u. *M. pusillus* – q. hábito. r. bainha estipular; s. folha; t. flor; u. corola aberta. (a-j *Souza & Ramos 912*; k *Eiten & Eiten 3573*; l-p *Burchell 8674*; q *Souza et al. 1053*; r-u *Pirani et al. 5310*).

Figure 6 – a-j. *Mitracarpus nitidus* – a. habit; b. stipular sheath; c-d. leaves; e. flower; f. open corolla; g. style; h. young fruit; i. seed, dorsal view; j. seed, ventral view. k-p. *M. parvulus* – k. habit; l. stipular sheath; m. leaf; n. flower; o. open corolla; p. young fruit. q-u. *M. pusillus* – q. habit; r. stipular sheath; s. leaf; t. flower; u. open corolla. (a-j *Souza & Ramos 912*; k *Eiten & Eiten 3573*; l-p *Burchell 8674*; q *Souza et al. 1053*; r-u *Pirani et al. 5310*).

1–1,5 mm compr., (estreito-)triangulares, ciliados. Corola 1–1,2 mm compr., hipocrateriforme; tubo 0,5–0,6 mm compr., externamente glabro, com anel esparso de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos ca. 0,5 mm compr., ovados, com tricomas papilosos no ápice, internamente finamente pubérulos. Estames sésseis; anteras ca. 0,3–0,5 × ca. 0,2 mm., oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,5 mm compr., ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,2–2 × 1,2–1,5 mm, obovóides, pubérulas na porção superior, pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 0,6–0,9 x ca. 0,5 mm, obovóides, castanhas, exotesta reticulada; face dorsal sem depressões; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, km 280 Xavantina-Cachimbo road, 23.III.1968, fl. e fr., *D. Philcox & A. Ferreira 4621* (K). MINAS GERAIS: 1845, fl. e fr., *J. Widgren s.n.* (R 150742). PARÁ: Marabá, 4.IV.1974, fl. e fr., *G.S. Pinheiro & J.F.V. Carvalho 69* (RB). TOCANTINS: Aliança do Tocantins, 11°02'S, 48°43'W, 22.IV.1980, fl. e fr., *E. Mileski 320* (HBR); Porto Nacional, 11.III.1962, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 3573* (SP).

Mitracarpus parvulus caracteriza-se por seus caules cobertos por tricomas menores, adpressos, entrepostos com tricomas longos híspidos, folhas híspidas, tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice e sementes sem depressões dorsais. *Mitracarpus parvulus* apresenta afinidade com *M. microspermus* e com *M. eritrichoides*. Entretanto, *M. parvullus* distingue-se de *M. microspermus* por suas folhas opostas (*vs*. pseudoverticiladas em *M. microspermus*), sem margens espessadas, densamente pilosas sobre as lâminas, e pela bainha estipular com 5–7 setas (*vs*. 3–5). Por outro lado, distingue-se de *M. eritrichoides* por apresentar hábito ascendente (*vs*. prostrado), com margens foliares sem espessamentos (*vs*. espessadas) e corola menor, 1–1,2 mm compr. (*vs*. 2–2,4 mm). O exemplar *Burchell 8674*, depositado no acervo do Herbário BR, foi escolhido como lectotipo de *M. parvulus* por ser mais completo, apresentando flores e frutos. Espécie com distribuição no Brasil e na Venezuela. No Brasil, a espécie é reportada para os estados do Pará, Tocantins, Mato Grosso e Minas Gerais. Ocorre em áreas de Cerrado sobre solos argilosos. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

18. *Mitracarpus pusillus* Steyerm., Brittonia 30: 36. 1978. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: wet campo, Serra do Cabral, summit ca. 8 km W of Joaquim Felício, 1200 m, 7.III.1970, fl., *H.S. Irwin et al. 27120* (holótipo UB!; isótipo NY). Fig. 6 q-u

Erva de pequeno porte, decumbente ou prostrada, cespitosa ou formando almofadas. Caules 5–7 cm compr., com entrenós basais 1–4 mm compr., densamente cobertos pelas folhas, entrenós terminais até 40 mm compr., tetrágonos, marginados, densamente híspidos. Bainha estipular 1–1,2 mm compr., pubescentes, com 5–7 setas, 1–4 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 5–22 × 1–10 mm, ovadas, lanceoladas ou linear-lanceoladas, acuminado-aristadas no ápice, subcordadas ou truncadas na base, cartáceo-rígidas, cinéreo-híspidas em ambas as faces, ciliadas nas margens; nervuras secundárias inconspícuas Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, 5–15 mm diâm., subgloboso, congesto, subtendido por 6–8 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, pubescente. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,8 mm, linear-lanceolados, carenados, aristados, ciliado-híspidos na metade inferior das margens, os menores 1–1,5 mm compr., triangular-lanceolados, aristados, ciliado-híspidos na base. Corola 3–4,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–3 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na metade interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, subagudo-apiculados, papiloso-pubérulos externamente, finamente pubérulos internamente. Estames inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,3–0,5 mm compr.; anteras ca. 0,8–1 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 3–3,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,8 mm compr. Cápsulas ca. 1,2 × 1 mm, obcônicas, pubérulas no ápice. Sementes ca. 0,8 × 0,5 mm, obovóides ou globosas, castanhas; face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Serra do Cabral, 17°41'57"S, 44°16'15"W, 26.I.2004, fl., *J.R. Pirani et al. 25310* (K, SPF); 17°41'34"S, 44°11'56"W, 30.III.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1053* (HUEFS). Buenópolis, 28.IX.1949, fl. e fr., *M. Magalhães 4560* (RB).

Mitracarpus pusillus caracteriza-se por seu porte herbáceo, prostrado ou decumbente, caules densamente híspidos, folhas coriáceas, rígidas, híspidas em ambas as faces, glomérulos subtendidos por 6–8 brácteas involucrais, e sementes com exotesta papilada. *Mitracarpus pusillus* é afim de *M. steyermarkii*, com a qual compartilha folhas (linear-)lanceoladas, rígidas, e sementes papiladas. Entretanto, *M. pusillus* se distingue de *M. steyermarkii* por apresentar hábito prostrado ou decumbente (*vs*. hábito ereto), folhas sem espessamentos (*vs*. folhas fortemente espessadas) e anteras subinclusas (*vs*. anteras inclusas). É endêmica da Serra do Cabral, MG, ocorrendo em

solos arenosos entre afloramentos rochosos, na vegetação de Campo Rupestre. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU D2], ocorrendo em apenas uma localidade com área de ocupação menor que 20 km^2.

19. *Mitracarpus recurvatus* Standl., Publ. Field Mus., Bot. Ser. 8: 384. 1931. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Paracatu, "prés de porto", 1894, fl. e fr., *A. Glaziou 21511* (holótipo K!; isótipo G!, P!). Fig. 7 a-g

Mitracarpus microphyllus Glaziou, Bull. Soc. Bot. France 56 (Mém. 3d): 364. 1909. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Paracatu, "prés de porto", 1894, fl. e fr., *A. Glaziou 21511, nomen nudum.*

Erva 6–10 cm alt., ereta ou ascendente, basalmente lenhosa, geralmente formando almofada. Caules de entrenós basais muito curtos, 1–5 mm compr., completamente encobertos pelas folhas, os terminais mais longos, até 23 mm compr., densamente híspidos. Bainha estipular 1–2 mm compr., pilosa, com 3–7 setas, 1–3 mm compr., rígidas, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 3–5 × 0,5–2 mm, lineares a linear-lanceoladas, acuminado-apiculadas no ápice, estreito-atenuadas na base, coriáceo-rígidas, pungentes, recurvadas, híspidas em ambas as faces, margens espessadas, glabras; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–2 glomérulos, ou somente com um glomérulo terminal; raramente em fascículos paucifloros, inseridos nas axilas das folhas superiores; glomérulos 6–14 mm diâm., globosos, densifloros. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obovóide, densamente alvo-viloso. Cálice com pares de lobos desiguais, raramente subiguais, os maiores 2–3 mm compr., lanceolados, longo-acumindos, ciliados, brancos nas margens, os menores 1,5–2,8 mm, estreito-triangulares, longo-acuminados, compr., ciliados. Corola 3,5–4,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 1,5–2 mm compr., esparsamente pubérulo-papilosa na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno, lobos 1–1,5 mm compr., ovados, finamente pubérulos internamente, papilosos no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce, anteras ca. 0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 2,5–3 mm compr., filiforme. Cápsulas 0,8–1 × 1–1,2 mm compr., obcônicas, hirtas na porção superior. Sementes ca. 0,6–0,8 × 0,5–0,6 mm, obovóides, face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material examinado: BRASIL. DISTRITO FEDERAL: Reserva Ecológica do IBGE, 20.IV.1982, fl. e fr., *B.A.S. Pereira 238* (K, IBGE). GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, 14°04'21"S, 47°30'00"W, 26.IV.1998, fl. *C. Munhoz et al. 722* (UB); Chapada dos Veadeiros, 5–15 km S of Veadeiros to São João da Aliança, 21.VII.1964, fl., *G.T. Prance & N.T. Silva 58281* (U).

Mitracarpus recurvatus caracteriza-se por seu hábito ereto, folhas pseudoverticiladas, coriáceas, rígidas, pungentes, híspidas em ambas as faces e com margens espessadas e glabras, e sementes com exotesta papilada. Os caracteres das folhas e da escultura das sementes aproximam esta espécie de *M. steyermarkii*, da qual se distingue pela corola menor (3,5–4,5 mm compr. *vs.* 5–7 mm em *M. steyermarkii*) e pelos estames com anteras subinclusas (*vs.* anteras inclusas). A publicação do binômio *M. microphyllus* por Glaziou (1909) não foi acompanhada por uma descrição ou diagnose, nem por uma ilustração do material tipo, razão pela qual se considerou o mesmo um "*nomen nudum*", conforme a recomendação 50B do CINB. Espécie com distribuição geográfica em Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal. Habita o campo limpo, sobre solos arenosos úmidos, em vegetação de Cerrado. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como quase ameaçada [NT], apesar de ocorrer em uma área restrita, todas as populações conhecidas encontram-se sob proteção em unidade de conservação.

20. *Mitracarpus rigidifolius* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 8: 384. 1931. Tipo: BRASIL. BAHIA: Serra do São Ignácio, II.1907, fl. e fr. *E. Ule 7559* (holótipo K!). Fig. 7 h-p

Subarbusto 30–100 cm alt., ascendente, geralmente cespitoso, basalmente lenhoso. Caules subtetrágonos, marrom-escuros a castanhos, esfoliantes, marginados, glabros ou levemente pubérulos nas margens, com muitos nós vegetativos. Bainha estipular 2 mm compr., glabra, com 1–3 setas desiguais, seta central 2–2,5mm compr., setas laterais 0,5–0,8 mm compr., glabras, coléteres intercalares presentes. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 12–42 × 0,5–2 mm, lineares, acuminadas no ápice atenuadas na base, semisuculentas, glabras, margens ligeiramente curvas, glabras; nervuras secundárias imersas no mesofilo. Ramos florais com um glomérulo terminal 12–19 mm diâm., globoso, subtendido por 4 brácteas foliáceas, geralmente reflexas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,4–0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos fortemente desiguais, os maiores 1,2–1,5 mm compr.,

Figura 7 – a-g. *Mitracarpus recurvatus* – a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral. h-p. *M. rigidifolius* – h. hábito; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. estilete; n. cápsula imatura; o. semente, face ventral; p. semente, face dorsal. (a *Pereira 238*; b-f *Glaziou 21511*; g *Munhoz et al. 722*; h *França 2830*; i-n *Harley et al. 16651*; o-p *Ule 7559*).

Figure 7 – a-g. *Mitracarpus recurvatus* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit; g. seed, ventral view. h-p. *M. rigidifolius* – h. habit; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. style; n. young fruit; o. seed, ventral view; p. seed, dorsal view. (a *Pereira 238*; b-f *Glaziou 21511*; g *Munhoz et al. 722*; h *França 2830*; i-n *Harley et al. 16651*; o-p *Ule 7559*).

lanceolados, escabros nas margens, os menores 0,6–1 mm compr., triangulares, escabros nas margens. Corola 5–6,5 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 4–5 mm compr., densamente pubérulo-papiloso externamente, com faixa densa de tricomas moniliformes (1–1,6 mm compr) na região mediana interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados finamente pubérulos internamente. Estames subsésseis; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras 1–1,2 × ca. 0,5 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 5–5,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 2–2,5 mm compr., obcônicas, glabras; pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 1–1,2 × 0,6–0,8 mm, obovóides, castanhos escuras a negras; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta retículo-foveolada; face ventral com encaixe em forma de "X"; prolongamentos do encaixe ventral evidentes nos ângulo da face dorsal.
Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Gentio do Ouro, 11°16'S, 42°41'W, 30.VI.1983, fl., *L. Coradin et al. 6304* (K); 11°07'S, 42°44'W, 24.II.1977, fl., *R.M. Harley et al. 19042* (K, G). Morro do Chapéu, 11°36'04"S, 41°09'47"W, *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 911, 918, 920* (HUEFS); 11°35'35"S, 41°07'39"W, 2.V.1999, fl., *F. França 2830* (CEN, HUEFS). Umburanas: 10°20'S, 41°20'W, 8.III.1974, fl., *R.M. Harley et al. 17015* (K). Xique-Xique: 11°06'S, 42°43'W, 24.VI.1996, fl. e fr., *PCD 3029* (HBR).

Mitracarpus rigidifolius é reconhecido por seu porte subarbustivo, cespitoso, folhas pseudoverticiladas, lineares, semisuculentas, glabras, glomérulos terminais globosos, corola com uma faixa densa de tricomas na região mediana interna, e sementes com depressão cruciforme na face dorsal. As características do porte, da bainha estipular, das folhas, das inflorescências, da carola, dos frutos e sementes relacionam esta espécie com *M. bicrucis* Bacigalupo & E.L. Cabral, uma espécie reportada para a Bolívia (Bacigalupo & Cabral 2005). Entretanto, *M. rigidifolius* é distinguível de *M. bicrucis* por ter folhas pseudoverticiladas (*vs.* folhas opostas) e glomérulo terminal subtendido por 4 brácteas foliáceas (*vs.* glomérulo terminal subtendido por 8 brácteas foliáceas). Espécie endêmica do estado da Bahia, ocorrendo nos municípios de Morro do Chapéu, Umburanas, Xique-Xique e Gentio do Ouro, entre 500–1100 m de altitude. Habita áreas de solos arenosos profundos, entre afloramentos rochosos, tanto em vegetação de Campo Rupestre quanto em áreas de Cerrado. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU B2ab (iii)], por sua área de ocupação menor que 2.000 km^2, com menos de 10 localidades conhecidas.

21. *Mitracarpus robustus* E.B. Souza & E.L. Cabral, *sp. nov*. Tipo: BRASIL. CEARÁ: Mun. Porteiras, Chapada do Araripe, 07°28'S, 39°08'W, 930 m, 30.III.2000, fl., *P. Delprete, E.B. Souza, F.S. Cavalcanti & L.W. Lima-Verde 7316* (holótipo EAC; isótipo HUEFS, NY). Fig. 8 a-g

Mitracarpus frigidus var. *humboldtianus* sensu K. Schum. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. [Tab. 85], *nom. illeg*.

Haec species M. frigido *similis, ab qua foliis oppositis (nec pseudoverticillatis), inflorescentiis cum 2–14 glomerulis per ramum floralem (vs. 1–3 in M. frigido), glomérulo terminali cum 2 bracteis involucralibus (nec 4 bracteis) et seminibus sine depressionibus dorsalibus differt.*

Subarbusto 0,7–1,5(–2) m alt. Caules ascendentes, às vezes flexuosos, tetrágonos, fortemente alados nas porções basais, densamente pubérulos ou glabros. Bainha estipular 3–5 mm compr., coriácea, glabra, com 5–7 setas (3–)5–8(–10) mm compr., rígidas, canaliculadas ou estriadas, geralmente portando coléter apical. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, geralmente pseudopecioladas; lâminas 20–90 × 3–28 mm, elípticas a estreito-elípticas, cartáceas, agudas a acuminadas no ápice, (longo-) atenuadas na base, pubérulas em ambas as faces, ou glabras na face superior, com denso arranjo de tricomas ao longo das nervuras na face inferior; nervuras secundárias 4–6 pares. Ramos florais com (2–)4–8(–14) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 6-14 mm diâm., globosos, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–0,7 mm compr. Hipanto turbinado, pubescente ou pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, longamente acuminados, ciliados nas margens, verdes, os menores 1–1,5 m compr., estreito-triangulares, ciliados nas margens, sub-hialinos. Corola 3,5–4 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2,5–3 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 0,8–1 × 0,6–0,8 mm, ovados, esparsamente pubérulos a pubérulo-papilosos, raramente glabros. Estames subsésseis; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras ca. 0,5–0,6 × 0,2–0,3 mm, oblongas, subinclusas. Estilete filiforme 4–4,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2 × 0,8–1 mm compr., obcônicas, pubérulas na porção apical. Sementes ca. 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou obovóides, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Barra da Estiva, 13°50'S, 41°14'W, 23.XI.1992, fl. e fr., *M.M. Arbo et al. 5722* (K, HUEFS). Morro do Chapéu, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 919* (HUEFS). Mucugê, 12°59'29"S, 41°20'33"W, 10.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 895* (HUEFS). Salvador, 13°05'24"S, 38°35'58"W, 28.X.1997, fl. e fr., *G.A. Faria 92* (HBR). S. loc.: Cruz de Cosme, VII.1835, fl., *B. Luschnath 93, 95* (BR); fl. e fr., *J. Lhotzky s.n.* (BM, G, K, P, W); 1831, fl. e fr., *J. Blanchet 263* (G); 1832, fl. e fr., *J. Blanchet 166*, (SP, G), *462* (G); 1834, fl., *J. Blanchet s.n.* (G); 1846 fl., *J. Blanchet s.n.* (G); IV.1831, *J. Lhotzky s.n.* (G); fl., *G.H. Langsdorff 1057* (K, BM, W, G, P); fl., *J. Lhotzky Fl. bras. Mart. 600* (K, BM, W, G, P). CEARÁ: Crato, 07°16'S, 29°27'W, 28.III.2000, fl., *P. Delprete et al. 7297* (EAC, NY). Barbalha, 07°23'S, 39°17'W, 30.III.2000, fl., *P. Delprete et al. 7313* (EAC, NY). DISTRITO FEDERAL: Brasília, 22.III.1978, fl., *E.P. Heringer 18087* (RB). ESPÍRITO SANTO: Linhares, 15.VIII.1965, fl. e fr., *A.P. Duarte 8876* (RB, UB). MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Morro das Pedras, 30.VII.1945, fl. e fr., *L.O. Williams & V. Assis 8023* (BM, BR, G, K, R, RB, U). Juiz de Fora, Faz. Cachoeirinha, 17.VI.1946, fl. e fr., *L. Roth 1716* (RB). Ouro Preto, 19.II.2002, fl., *V.C. Souza et al. 28029* (HUEFS). Viçosa, Agricultural College lands, 19.V.1930, fl., *Y. Mexia 4717* (K, BM, U, G). Sem indicação de localidade: 1816, fl., *A. St.-Hilaire 2306* (P); fl. e fr., *St.-Hilaire 277* (P); fl. e fr., *P. Claussen 157* (G, P); fl. e fr., *P. Claussen 287a (BR)*; fl. e fr., *P. Claussen 289a* (BR); 1840, fl. e fr., *P. Claussen 608* (BR). PARAÍBA: Areia, Escola de Agronomia do Nordeste, 30.X.1944, fl. e fr., *J.M. Vasconcelos 349* (RB). S. loc.: 4.VI.1959, fl., *J.C. Moraes 2144* (U). PERNAMBUCO: Caruaru, Distr. Murici, 6.IX.1995, fl. e fr., *A.B. Marcon 68* (PEUFR). Recife, Dois Irmãos, fl. e fr., *E.B. Souza 28* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Vale Bom Sucesso, 13.IV.1968, fl., *D. Sucre & P.I.S. Braga 27577* (HUEFS). RIO GRANDE DO NORTE: Natal, Dunas de Mãe Luíza, 11.IX.1953, fl. e fr., *S. Tavares 346* (HST). Nísia Floresta, Pirangi do Sul, Riacho do Cinzeiro, 8.IX.1953, fl. e fr., *S. Tavares 296* (HST). SERGIPE: Areia Branca, Estação Ecológica da Serra de Itabaiana, 16.IX.1995, fl., *M. Landim et al. 682* (HUEFS, UB). TOCANTINS: "in provincia Goyaz ad Porto Real" [atualmente mun. Porto Nacional], fl., *W. J. Burchell 8713* (BR, P).

Mitracarpus humboldtianus é um nome supérfluo para *M. frigidus*. Chamisso & Schlechtendal (1828) propuseram um novo epíteto por considerarem o anterior pouco conveniente, justificativa não aceita pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Art. 51.1 e Art. 56.1). Sendo *M. humboldtianus* um nome ilegítimo, *M. frigidus* var. *humboldtianus* também o é (Art. 11.4, CINB), mas o táxon ilustrado na *Flora brasiliensis* (Schumann 1888, tab. 85) merece reconhecimento, pois não corresponde ao tipo de *M. frigidus*. Esta nova espécie é aqui publicada como *M. robustus*. A presença de caules geralmente alados na base, a forma das folhas e a ausência de braquiblastos relaciona esta espécie com *M. brasiliensis*, uma espécie da região sul do Brasil (Porto *et al.* 1977). A análise dos caracteres polínicos e da escultura das sementes também ajuda a suportar esta estreita afinidade, pois ambas as espécies compartilham sementes com o mesmo tipo de escultura, além de grãos de pólen reticulados. Entretanto, *M. robustus* se diferencia de *M. brasiliensis* por apresentar porte mais robusto com 70–200 cm altura (*vs.* 30–45 cm altura), glomérulo apical subtendido por 2 brácteas (*vs.* 4 brácteas em *M. brasiliensis*), lobos menores do cálice estreitamente triangulares (*vs.* filiformes em *M. brasiliensis*) e corola superando os maiores lobos do cálice (*vs.* corola menor do que os maiores lobos do cálice em *M. brasiliensis*). Espécie com distribuição geográfica no Brasil e na Guiana Francesa. No Brasil, sua ocorrência está registrada para o Distrito Federal e para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Planta comum em solos argilosos ou areno-argilosos, em solos lateríticos, em margens de estrada ou periferia de matas. Encontrada de 40–1350 m de altitude. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

22. *Mitracarpus salzmannianus* DC., Prodr. 4: 571. 1830. *Mitracarpus frigidus* var. *salzmannianus* (DC.) *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. Tipo: BRASIL. *s.l.*, 1827-1830, fl. e fr., *P. Salzmann s.n.* (holótipo G!; isótipo K!). Fig. 8 h-o

M. rudis Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 238. 1841. Tipo: GUIANA. 1837, *R. Schomburgk 409* (holótipo K!; isótipo G!, W!), *syn. nov.*

Mitracarpus scabrellus Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 238. 1841. Tipo: BRASIL. Rio Branco [agora estado de Roraima], 1840, *R. Schomburgk 856 pro parte* (holótipo B†; lectótipo K!, aqui designado; isolectótipo US), *syn. nov.*

Mitracarpus discolor Miq., Linnaea 18: 616. 1845. *Mitracarpus frigidus* var. *discolor* (Miq.) K. Schum., *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. Tipo: SURINAME. "in savanis ad Onoribo", s.d., *F.W.R. Hostmann 299* (holótipo U!; isótipo G!), *syn. nov.*

Erva ou subarbusto, ereto, ascendente ou decumbente (10–)25–100 cm alt. Caules tetrágonos,

Figura 8 – a-g. *Mitracarpus robustus* – a. hábito; b. bainha estipular; c. flor; d. corola aberta; e. estilete; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral. h-o. *M. salzmannianus* – h. ramo floral; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. cápsula aberta; n. semente, face dorsal; o. semente, face ventral. p-z. *M. steyermarkii* – p. hábito; q. bainha estipular; r. folha; s. flor, fase estaminada; t. flor aberta, fase estaminada; u. flor aberta, fase pistilada; v. flor, fase pistilada; w. cápsula aberta; y. semente, face dorsal; z. semente, face ventral. (a-g *Duarte 8876*; h *Souza 965*; i-o *Schomburgk. 856 pro parte*; p-w *Proença et al. 2522*; y-z *Orlandi 95*).

Figure 8 – a-g. *Mitracarpus robustus* – a. habit; b. stipular sheath; c. flower; d. open corolla; e. style; f. open fruit; g. seed, ventral view. h-o. *M. salzmannianus* – h. flowering branch; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. open fruit; n. seed, dorsal view; o. seed, ventral view. p-z. *M. steyermarkii* – p. habit; q. stipular sheath; r. leaf; s. flower, staminate phase; t. open flower, staminate phase; u. open flower, pistilate phase; v. flower, pistilate phase; w. open fruit; y. seed, dorsal view; z. seed, ventral view. (a-g *Duarte 8876*; h *Souza 965*; i-o *Schomburgk. 856 pro parte*; p-w *Proença et al. 2522*; y-z *Orlandi 95*).

escabros ou híspidos nas margens, escabros nas faces, raramente glabros nos entrenós, tricomas menores antrorsos. Bainha estipular 1–2 mm compr., pubescente, com (3–)7–11 setas 1–5 mm compr. filiformes, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis, discolores; lâminas (10–)20–35(–70) × 2–15(–30) mm, elípticas, estreitamente elípticas ou lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, escabras em ambas as faces, ou densamente estrigosas na face superior, pubescentes ou estrigosas na face inferior, margens escabras, nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com (1–) 2–4(–8) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 5–21 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 0,4–0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,2–3,5 mm compr., lanceolados, aristados, ciliados, os menores (1–)1,2–2 compr., estreitamente-triangulares, hialinos, ciliados nas margens. Corola (3–)4,5–5,2 mm compr., hipocrateriforme; tubo (2,5–)3–4 mm compr., pubérulo-papiloso na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes inserido na região mediana interna; lobos (0,5–)1–1,2 mm compr., ovados, pubérulo-papilosos externamente. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,5–0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete (3–)4–5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas (1,2–)1,5–2,5 mm compr., obovóides, glabras; pedúnculo (0,5–) 1–1,5 mm compr. Sementes 0,8–1,2 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou globosas, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "Y-invertido".

Material selecionado: BRASIL. ALAGOAS: Piaçabuçu, Cruiri Seco, 24.IX.1987, fl. e fr., *M.N.R. Staviski et al. 1039* (SPF). BAHIA: Feira de Santana, 12°27'35"S, 41°26'25"W, 11.IX.2004, fl., *E.B. Souza 965* (HUEFS). CEARÁ: Fortaleza, *Campus* do Pici, 4.VI.1993, fl. e fr., *E.B. Souza & A.R.M. Silveira s.n.* (EAC 20236). ESPÍRITO SANTO: Presidente Kennedy, Praia das Neves, 6 km N da divisa com o RJ, 12.V.1983, fl. e fr., *D. Araújo 5610* (UB). MARANHÃO: Carolina, 07°20'S, 47°28'W, 1828-1830, fl. e fr., *W.J. Burchell 9033* (K). PIAUÍ: Parnaíba Ilha de Santa Izabel, 4.X.1973, fl., *D. Araújo et al. 459* (RB). MINAS GERAIS: Divisópolis, 15°42'23"S, 40°01'35"W, 6.II.2002, fl. e fr., *J.R. Pirani et al. 4987* (K). PARÁ: Oriximiná, Rio Trombetas, 13.VII.1980, fl. e fr., *C.A. Cid et al. 1490* (RB). Santarém, III.1850, fl., *R. Spruce 665* (BM, P). PARAÍBA: Mamanguape, Capim Azul, Estação Ecológica, 18.VIII.1988, fl. e fr., *L.P. Félix & C.A.B. Miranda 31* (JPB). PERNAMBUCO: Ipojuca, Serrambi, 29.V.1996, fl. e fr., *E.B. Souza 111, 112* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, 23°00'13"S, 43°20'49"W, 4.IV.1952, fl., *L.B. Smith 6358* (BR). RIO GRANDE DO NORTE: Pendências, 15°36'S, 43°20'W, 10.IV.2002, fl., *D.L. Santana & L.A. Paraguassu 624* (ALCB). RORAIMA: Boa Vista, Rio Branco, fl., *J.G. Kuhlmann 867* (RB). SERGIPE: Indiaroba, Pontal, 19.VIII.1995, fl., *G. Hatschbach et al. 63222* (MBM).

Mitracarpus salzmannianus apresenta ampla variação morfológica ao longo de sua faixa de distribuição, principalmente no que se refere aos caracteres vegetativos. O porte varia desde ervas eretas até subarbustos ascendentes ou decumbentes, de 10–100 cm altura, com folhas variando em tamanho e forma e densidade do indumento. Os caracteres florais e das sementes, contudo, são mais conservativos, o que indica haver um contínuo entre todos os morfotipos examinados. Estas observações levaram à sinonimização de *M. discolor*, *M. scabrellus* e *M. rudis* como variações morfológicas inseridas ao longo do faixa de distribuição de *M. salzmannianus*. Em razão da semelhança do porte, do caule e das folhas de alguns morfotipos, esta espécie é muito confundida com *M. frigidus*. Contudo, *M. salzmannianus* é distinguível por apresentar 1–8 glomérulos por ramo floral (*vs.* 1–3 glomérulos por ramo floral em *M. frigidus*), lobos maiores do cálice 1,2–3,5 mm compr. (*vs.* 3–5 mm compr.), encaixe ventral das sementes em forma de "Y-invertido" (*vs.* em forma de "X") e face dorsal das sementes sem depressões (*vs.* face dorsal das sementes com depressão cruciforme). *M. salzmannianus* apresenta estreita afinidade com *M. eichleri*, espécie típica do litoral brasileiro entre o Rio Grande do Norte e o Rio de Janeiro, com a qual compartilha os lobos maiores do cálice aristados e o mesmo tipo de encaixe ventral e escultura das sementes. Considerando que o material original consultado por Schumann foi destruído em Berlim (Stafleu & Cowan 1976) e de acordo com indicações de Steyermark (1972), a parte da coleção *Schomburgk 856 pro parte*, depositada nos herbários de K e US, foi escolhida como lectótipo de *M. scabrellus* Benth. Estes espécimes possuem o tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice. A outra parte da mesma coleção, depositada no herbário BM, com tubo da corola menor ou aproximadamente do mesmo comprimento que os maiores lobos do cálice, é o tipo de *M. microspermus* K. Schum. *Mitracarpus salzmannianus* é uma espécie amplamente distribuída, ocorrendo na Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, sua ocorrência é registrada para os estados de Roraima, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Espécie

heliófita, encontrada desde o nível do mar até 930 m de altitude, em ambientes de savana, restingas, tabuleiros costeiros e campos rupestres. Planta comum em solos arenosos, habitando dunas, campos ou chapadas; também presente como ruderal em áreas de cultivo, nas capoeiras e beira de caminhos. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

23. *Mitracarpus schininianus* E.L. Cabral, Medina & E.B. Souza, Candollea 64: 154. 2009. *Mitracarpus frigidus* K. Schum. var. *glaberrimus* Chodat & Hassl. Bull. Herb. Boissier ser. 2, 4: 191. 1904. Tipo: PARAGUAI. CANINDEYÚ: Iter ad Yerbales, montium Sierra de Maracayú, s.d., fl. e fr., *E. Hassler 5027* (lectótipo G!).

Subarbusto ereto ou apoiante 30–60(–80) cm alt. Caules cilíndricos a obscuramente tetrágonos, glabros, com entrenós longos 4–8 cm compr. Bainha estipular 3–5 cm compr., subcoriácea, glabra, com 3 setas 1,3–2 mm compr. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas; lâminas 40–60 × 8–16 mm, elípticas, agudas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, margens glabras, glabras em ambas as faces; nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com 2–4(–5) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 10–20 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com lobos desiguais, os maiores triangulares, agudos, com margens irregulares, ciliadas, 2–2,5 mm compr., os menores estreito-triangulares, acuminados, com margens irregulares, ciliadas, 1–1,4 mm compr. Corola 3,5–5 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 2–3,5 mm compr., com tricomas curtos no terço superior externo, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos ca. 1 mm compr., triangulares, densamente papilados. Estames subsésseis, filetes ca. 0,6 mm compr., anteras ca. 0,8–1 × 0,5 mm compr, subinclusas. Estilete 6,5–7 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr., densamente papilosos. Cápsulas 1,8–2 × 1,5–1,7 mm, subglobosas, glabras. Sementes 0,8–1,2 × 0,9 mm, oblongóides; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, Serra Azul, 15.VI.1966, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 17170* (K, NY, UB). MATO GROSSO DO SUL: Três Lagoas, 20°47'00"S, 51°41'00"W, 22.V.1964, fl. e fr., *J.C. Gomes-Jr. 1781* (HUEFS, UB). TOCANTINS: Chapada das Mangabeiras, 09°93'S, 47°22'W, 20.III.1978, fl., *W.N. Fonseca 187* (HBR, RB).

Mitracarpus schininianus se caracteriza por seus caules alongados partindo da base, geralmente sem ramificações, bainha estipular subcoriácea, glabra, com 3 setas glabras, folhas opostas, pseudopecioladas, elípticas, cartáceas, glabras, lobos do cálice com margens irregulares, corola (sub)infundibuliforme e sementes com depressão cruciforme na face dorsal. Os caracteres das sementes de *M. schininianus* relacionam esta espécie a *M. frigidus*, pois ambas compartilham sementes com depressão cruciforme dorsal e padrão similar de escultura. Contudo, a primeira distingue-se por apresentar bainha estipular com 3 setas (*vs.* 4–12 setas em *M. frigidus*), folhas sem braquiblastos (*vs.* folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos) e corola (sub)infundibuliforme (*vs.* corola hipocrateriforme). Espécie com distribuição geográfica no Nordeste do Paraguai (Amambay, Canindeyú e San Pedro) (Cabral *et al.* 2009). Aqui é pela primeira vez citada para o Brasil, compreendendo os estados de Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Habita os campos cerrados, em solos arenosos ou rochosos. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

24. *Mitracarpus steyermarkii* E.L. Cabral & Bacigalupo, Acta Bot. Bras. 11(1): 50. 1997. Tipo: BRASIL. BAHIA: Barreiras, 7 km S of Rio Piau, ca. 150 km SW of Barreiras, 850 m, 13.IV.1966, fl., *H.S. Irwin et al. 14690* (holótipo K!). Fig. 8 p-z

Erva ereta (3–)5–10(–18) cm alt. Caules solitários ou com 2–3 ramificações laterais, entrenós fortemente encurtados, subtetrágonos, densamente híspidos. Bainha estipular 2–5 mm compr., glabra, com (5–)9–11 (–19) setas, 3–6 mm compr., glabras ou esparsamente barbeladas, ligeiramente encobertas pela base foliar. Folhas opostas, sésseis; lâminas 15–35 × 4–10 mm, ovadas, lanceoladas a linear-lanceoladas, agudas ou acuminadas no ápice, atenuadas na base, (sub)coriáceas, rígidas, glabras em ambas as faces ou somente com pubescência ao longo da nervura principal na face inferior, as margens fortemente espessadas, glabras na maior extensão, basalmente pubescentes; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com glomérulos solitários ou raramente com glomérulo subterminal, 13–21 mm diâm., semi-globosos, densifloros, subtendidos por 6–8 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos 0,3–0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos subiguais, os maiores, 3–5,5 mm compr., linear-lanceolados, carenados, escabros, os menores 2,5–4,5 mm compr., linear-lanceolados, escabros nas

margens. Corola 5–7 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3,5–5 mm compr., externamente glabro, com anel de tricomas moniliformes na porção mediana interna; lobos 1,5–2 mm compr., ovados, levemente papilosos na superfície interna. Estames sésseis, inseridos no tubo da corola; anteras 0,8–1 × 0,4–0,5 mm., oblongas, inclusas. Estilete 5–6 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas 1,4–1,8 mm compr., obovóides, glabras, com tubo do cálice expandido até 1,2 mm compr. Sementes 0,6–0,8 × ca. 0,5 mm, obovóides, castanhas a castanho-claras; face dorsal sem depressão, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma "X".

Material selecionado. BRASIL. BAHIA: Barreiras, 13.IV.1966, fl., *H.S. Irwin et al. 14690* (K). GOIÁS: Posse, 14°03'59"S, 46°17'03"W, 14.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1171, 1173* (HUEFS). MINAS GERAIS: Januária, 18.IV.1973, fl. e fr., *W.R. Anderson 9019* (UB, NY). TOCANTINS: Mateiros, 10°33'S, 46°08'W, 8.V.2001, fl., *C. Proença et al. 2522* (UB). Serra do Jalapão, 10°14'S, 46°57'W, 27.IV.1978, fl. e fr., *R.P. Orlandi 95* (HBR).

Mitracarpus steyermarkii é uma espécie distinguível por seu porte reduzido, ereto, com caule solitário ou pouco ramificado, com escassos nós vegetativos, folhas (linear-) lanceoladas fortemente (sub)coriáceo-rígidas, glomérulos terminais globosos, densifloros, lobos do cálice subiguais, estames inclusos no tubo da corola e sementes papiladas. *Mitracarpus steyermarkii* tem afinidade com *M. recurvatus* e *M. pusillus*, espécies endêmicas ou com distribuição restrita no cerrado e no campo rupestre, respectivamente. Estas três espécies compartilham folhas rígidas, e sementes com exotesta papilada. Espécie com distribuição geográfica restrita às áreas de cerrado arenoso do sudeste de Tocantins, oeste da Bahia, leste de Goiás e noroeste de Minas Gerais. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU B2ab(iii)]. A área de ocupação é menor do que 2.000 km^2, com menos de 10 localidades conhecidas. Nenhuma de suas populações encontra-se dentro de áreas protegidas e o crescente avanço mecanizado das fronteiras agrícolas ameaça o seu habitat natural.

Nomes excluídos

Mitracarpus filipes Huber, Bull. Herb. Boissier 2(1): 326. 1901. Holótipo: *J. Huber 63* (G!). Isótipo deste material encontrado no Herbário RB(!). Trata-se de um espécime de *Staelia*.

Mitracarpus flagellatus Sucre, Loefgrenia 38: 2. 1969. Holótipo: *J.M. Pires & G.A. Black 2546* (IAN!). A análise da morfologia floral, com estames inseridos na base do tubo da corola e estilete curto, apenas superando o disco nectarífero, indica se tratar de um espécime de *Borreria* seção *Pseudodiodia*.

Mitracarpus rizzinianus Machado, Publ. Minist. Agric. Cons. Nac. Prot. Ind. Hist. Nat. 103(5): 47. 1954. Holótipo: *O. Machado 236* (RB!). A análise da morfologia floral e dos frutos indicou tratar-se de um espécime de *Staelia virgata* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum., conforme foi constatado por Sucre & Costa (1970) a partir da análise do padrão de venação foliar e dos demais caracteres morfológicos.

Agradecimentos

À Carlianne O.C. Ramos, a colaboração no trabalho de campo; a Roberto Salas, a ajuda com a elaboração de desenhos e digitalização das imagens; aos assessores anônimos pelas críticas e sugestões; aos curadores dos Herbários visitados, todo o apoio e colaboração prestados ao trabalho; ao Prof. Cássio van den Berg, a composição das diagnoses latinas; aos professores Alessandro Rapini, Flávio França, Cláudia Elena Carneiro e Maria Regina de Vasconcelos Barbosa, as críticas e sugestões na elaboração dos artigos; ao Prof. Piero Delprete, as sugestões e literaturas enviadas; aos colegas do Royal Botanic Gardens, Kew, o apoio e contribuição prestados; ao programa KLARF (Kew Latin American Research Fellowships Programme), a bolsa que propiciou o estágio em Kew e a visita aos herbários europeus, e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) a bolsa de doutorado do primeiro autor, que permitiu o desenvolvimento da pesquisa.

Referência

Andersson, L. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. Scripta Botanica Belgica 1: 1-230.

Bacigalupo, N.M. 1974. Rubiaceae in Burkart, A. Flora ilustrada de Entre Rios. Vol. 6. INTA, Buenos Aires. Pp. 3-50.

Bacigalupo, N.M. 1993. Rubiaceae. *In*: Cabrera, A.L. Flora de la Provincia de Jujuy – Republica Argentina. Vol. 13. INTA, Buenos Aires. Part. 9. Pp. 375-437.

Bacigalupo, N.M. 1996. Flora del Vale de Lerma. Aportes Botanicos de Salta 4: 1-52.

Bacigalupo, N.M. & E.L. Cabral. 2005. *Borreria santacruciana* y *Mitrcarpus bicrucis* (Rubiaceae-Spermacoceae), nuevas especies de Bolivia. Darwiniana 43: 69-75.

Borhidi, A. & Lozada, L. 2007. Estudios sobre Rubiáceas Mexicanas XII. El género *Mitracarpus* Zucc. ex

Roem. et Schult. f. (Spermacoceae) en México. Acta Botanica Hungarica 49: 27-45.

Cabral, E.L.; Medina, W.A. & Souza, E.B. 2009. Novedades en el género *Mitracarpus* (Spermacoceae - Rubiaceae) para la flora del Paraguay. Candollea 64: 152-156.

Cabral, E.L. & Bacigalupo, N.M. 1997. Nuevas espécies de la tribu Spermacoceae (Rubiaceae) para la flora de Brasil. Acta Botanica Brasilica 11: 45-54.

Chamisso, L.A. von & Schlechtendal, D.F.L. von. 1828. *De plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana observatis*. Linnaea 3: 338-366.

Delprete, P.; Smith, L.B. & Klein, R.M. 2005. Rubiáceas, Vol. 2. Gêneros de G-Z. *In*: Reis, A. Flora Ilustrada Catarinense. I Parte, Monografia RUBI. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 345-843.

Dessein, S. 2003. Systematic studies in the Spermacoceae (Rubiaceae). K.U. Leuven, Institute of Botany and Microbiology. 403p.

Fosberg, F.R.; Sachet, M.-H & Oliver, R.L. 1993. Rubiaceae. Flora of Micronesia. Bignoniaceae-Rubiaceae. Smithsonian Contribution Botany. Vol. 81. Part. 5. Pp. 44-135.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum. Part. I: The herbaria of the world. Regnum vegetabile. 8ª ed. New York Botanical Garden, New York. 693p.

IUCN 2001. IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival Comission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

Liogier, H.A. 1963. Tomo 5 – Rubiales, Valerianales, Cucurbitales, Campanulales, Asterales. Flora de Cuba. Universidad de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Rio de Pedras.

Liogier, H.A. 1995. La flora de la Española. VII. Vol. LXXI. s.c. 28. San Pedro de Marcorís, R.D. Pp. 335-339.

Liogier, H.A. 1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent Islands. Vol. 5. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Pp. 121-125.

McNeill, J.M.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E. & Wiersema, J.H. 2006. Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Código de Viena). Instituto de Botânica, São Paulo. 181p.

Nicolson, D.H. 1977. Typification of names *vs.* typification of taxa: proposals on article 48 and reconsideration of *Mitracarpus hirtus vs. M. villosus* (Rubiaceae). Taxon 26: 573.

Porto, M.L.; Jacques, S.M.C.; Miotto, S.T.S.; Waechter, J.L. & Detoni, M.L. 1977. Flora ilustrada do Rio Grande do Sul: Tribo Spermacoceae. Boletim do Instituto Central de Biociências, Série Botânica 35: 1-114.

Schumann., K. 1888. *Mitracarpus. In*: Martius, C.F.P. von & auct. suc. (ed.). *Flora brasiliensis*. Vol. 6. P. 82.

Steyermark, J.A. 1972. The botany of the Guyana highland – Part 9. Memoirs of the New York Botanical Garden 23: 777-784.

Steyermark, J.A. 1974. *In*: Lasser, T. Flora da Venezuela. Instituto Botánico. Caracas. Vol. 9. Pp. 1838-1850.

Souza, E.B. & Sales, M.F. 2001 [2002]. *Mitracarpus longicalyx* (Rubiaceae, Spermacoceae), a new species from northeastern Brazil. Brittonia 53: 482-486.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976-1986. Taxonomic literature. Vols. 1-6. Utrecht: Bohn, Sheltema & Holkema.

Sucre, D. & Costa, C.G. 1970. Duas novas espécies da Tribo Spermacoceae e considerações sobre duas sinonímias. Loefgrenia 48: 1-14.

Terrell, E.E. & Wunderlin, R.P. 2002. Seed and fruit characters in selected Spermacoceae and comparison with Hedyotideae (Rubiaceae). Sida 20: 549-557.

Urban, I. 1903, 1908, 1913, 1928. *Mitracarpus In*: Urban, I. (ed.). *Symbolae antillanae seu fundamenta florae Indiae occidentalis*. 9 vols. Berlin, Leipzig, Paris, London.

Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Barbosa, M.R.V.; Castro, A.A.J.F.; Queiroz, L.P.; Fernandes, A.; Oren, D.C.; Cestaro, L.A.; Castro, A.J.E.; Pareyn, F.G.C.; Silva, F.B.R.; Miranda, E.E.; Keel, S. & Gondim, R.S. 2002. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. TNC-Brasil, Associação Plantas do Nordeste, Recife.

Verdcourt, B. 1975. Studies on the Rubiaceae - Rubioideae for the "Flora of Tropical Africa." Kew Bulletin 30: 247-326.

Artigo recebido em 08/12/2009. Aceito para publicação em 15/04/2010.

Anexo – Índice dos taxa. Em negrito estão os binômios aceitos neste tratamento. Os números entre parêntesis se referem à ordem seguida no tratamento taxonômico.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área especifica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfologia, ecologia y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envio; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este limite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco dias útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Apoio:

CNCFLORA
Centro Nacional de Conservação da Flora

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(3): 353-574 Julho-Setembro 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

© JBRJ
ISSN 0370-6583

Rodriguésia

A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Nota Científica / Short Communication

Rodriguésia 61(3): 353-358. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Artigo de Opinião / Letter: The tyranny of the impact factor: why do we still want to be subjugated?

A tirania do fator de impacto: por que nós ainda queremos ser subjugados?

Ulysses Paulino de Albuquerque[1]

Abstract

A collective obsession with the Impact Factor (IF) has led to major changes in political science in many countries, and in recent years, these changes have been especially visible in Brazil. Despite critiques of both this measure's ability to evaluate the scientific publications and its spread in the evaluation of researchers and institutions, Brazil has taken the IF as an important element in evaluating Brazilian graduate programs. In this article, we briefly try to demonstrate that the IF can be subject to many biases that seem to be completely ignored or unknown.

Key words: ethics in sciences, editorial policy, citation rate, publication bias.

Resumo

A obsessão pelo Fator de Impacto (FI) tem levado a grandes mudanças nas políticas científicas de muitos países, especialmente nos últimos anos no Brasil. Apesar de todas as críticas e discordâncias dessa medida para avaliar as publicações científicas, e a sua extensão na avaliação de pesquisadores e instituições, o Brasil tomou o FI como um importante elemento para avaliar a pós-graduação brasileira. Neste artigo de opinião, procurou-se demonstrar brevemente que o FI pode ser uma fonte de muitos vieses que parecem ser completamente ignorados ou desconhecidos.

Palavras-chave: ética em ciência, política editorial, taxa de citação, vieses de publicação.

Introduction

We have certainly witnessed a great change in the way that we regard scientists and, indeed, practice science itself. Though these questions are perhaps as old as scientific debate, the recurrence with which some topics arise throughout history is truly impressive. Without a doubt, one of these important recurring topics is the evaluation of scientists by the Impact Factor of the journals in which they publish their work (see Colquhoun 2003).

In recent years, especially in Brazil, the Impact Factor of journals has received considerable attention, because it is one of the criteria used to evaluate the quality of graduate courses in Brazil, and therefore, to evaluate scientists. However, it is necessary to emphasize that the IF does not evaluate the quality or output of scientific work, but only its visibility. While there is certainly no consensus on this subject, the IF is supported by a great majority of scientists; unfortunately, it is not clear to young students and new researchers whether an evaluative policy for staff members will be adopted based on the Impact Factor. Surprisingly, despite all of its shortcomings, many of which have been previously elaborated upon (e.g. Kokko & Sutherland 1999), the IF is increasingly used to evaluate institutions and to determine how resources will be allocated (see Ruiz *et al.* 2009).

According to Kokko & Sutherland (1999: 382) "the impact factor is the average number of times that articles published in a specific journal in the

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Área de Botânica, Lab. Etnobotânica Aplicada, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. upa@db.ufrpe.br

Box 1 – Questions that may be answered by the impact factor. Text reproduced and modified for the box format from Dong *et al.* (2005).

What question does the impact factor answer?

Strictly speaking, the journal IF only measures the average citation rate of all the "citable" articles (research articles, technical notes and reviews) in a journal. As such, IF is not a perfect tool to measure the journal quality. However, in most cases, it performs what it promises when various flaws are taken into active consideration. Ready accessibility and regular updates of the ISI IF provides the best available indicator for journal quality, accepted widely within the scientific community.

What questions does the impact factor not answer?

The IF cannot assess the quality of individual articles, due to the qualitative variety of citations distributed in a journal. A small proportion of articles count for a large percentage of citations. This means that a typical article in a high IF journal may not be cited more frequently than an average article in a relative low IF journal. As a result, IF alone is not able to judge the individual article's or author's performance. Even under the assumption that citations were equally distributed among all articles, the IF would only measure the interests of other researchers in an article, but not the article's importance and usefulness.

two previous years (e.g. 1997–1998) were cited in a particular year (e.g. 1999)". By accepting the impact factor as a measure of quality, a prevalent view among many groups and institutions[2] (see the criticism by Kokko & Sutherland 1999), a message is sent that articles published in high impact journals are superior to those published in low impact journals or a journal with no impact at all (see the discussion in Leimu & Koricheva 2005). However, we must clarify that this is just one of the understandings on the IF. Other researchers assume that the IF is a measure of visibility of a publication, and quality and visibility certainly not always go together. While not going together, implications of terms in practice are quite different. In this article, I assume that IF is a measure of visibility, which many researchers and institutions take as a measure of quality (see notes below). Thus, every time we refer to the IF, we will be giving the visibility connotation. Box 1 presents a discussion of questions the IF can help answer.

If we then assume that citations constitute an important and robust variable in the evaluation of science, we should also assume that these citations are not influenced by other factors or variables (see Fig. 1). If other factors do have an influence over the number of times that a work is cited, we must necessarily acknowledge that the Impact Factor is not a good measure. Thus, this article aims to reinvigorate the discussion of how citations are used in the calculation of the Impact Factor (IF) and to show how the number of citations of a work seems to be a not good variable (in the way it is used today) to stratify scientific production and scientists. While it is understood that citations strongly influence calculations of the IF, it is not assumed here that the two are equivalent. It should be noted that this topic is very complex and controversial; my arguments will be developed using specific case studies drawn from the biological sciences (especially from ecology). Moreover, the IF is susceptible to several factors that may not be related to citations.

Are citations influenced by the number of authors of an article or by gender?

We define publication bias as the situation in which the merit of a manuscript is evaluated using factors tangent to its intrinsic characteristics as a scientific work (Fig. 1). It has been observed that male authors attract more citations than female authors (Cassey & Blackburn 2003, 2004). This relationship was shown to be insignificant in the works of Leimu & Koricheva (2005) and Borsuk *et al.* (2009) in an analysis of publications in the field

[2] About this discussion, according to Figa-Talamanca (2007:86): "The impact factor is undoubtedly very strong. It succeeded in imposing itself as a *measure of quality*, by simply asserting its value. This assertion cannot be disproved, and, as long as it is taken for granted, it produces effects. The strength of impact factor is proved beyond any doubt by the efects it produced in the scientifc environment." (emphasis ours) The notion of using the impact factor as a measure of quality is not an isolated one, and it has very old roots (see the quotes and comments in Falagas *et al.* (2006)).

Hierarchical attributes

Citation frequency

Bias in ecology

Journal
Reputation
Impact factor
Visibility - circulation & availability
Total number of publications/year
Cost - to publish in & subscribe to

systematic
Trends within discipline
Visibility bias
Synergism

time

local
Dissemination bias
Status bias
Gender bias
Submission history
Publication history of author

Publication
Scientific merit
Length of publication
Number of authors
Name, status, & gender of author
Institutional status
Type of study

time

Within study
Number of hypotheses
Statistical tests
Significance of tests + effect size
Acceptance/rejection of hypotheses
Choice of supporting citations
Number of graphics

submission
Author perception
File drawer problem
Overinterpretation

Figure 1 – A conceptual illustration of the publication and dissemination process in ecology with potential publication related biases listed to the right. Attributes at each level of the process are listed as within study (i.e. attributes of the study itself and subsequent interpretations by the author), publication level (properties of the published study), and journal level (associated attributes of the Journal where in a given study is published). Citation frequency refers to the number of times a particular publication is Referenced in other publications; however, the impact factor attribute of a journal is also calculated using mean citation frequency of all papers published there in within the last two years and also best conceptualized as an emergent property. The biases listed are generally recognized within ecology and sometimes quantitatively analyzed and published. Nonetheless, few analyses have explored either the potential relationships between attributes of the publication process, as denoted by the dotted arrows, or between the attributes of the process and the various biases which may inûuence relative success or performance of a study/publication, as denoted by the double-headed arrows. Source: Lortie *et al.* (2007: 1250). Reproduced with the permission of the publisher: John Wiley and Sons (License number: 2482660790074).

of ecology. The author's gender also does not seem to affect the rejection rates of articles (Aarssen *et al.* 2008). Nonetheless, Tregenza (2002) reached a conclusion that is quite interesting: there are differences related to gender in the acceptance rate of works that would be difficult to explain without accepting the idea of bias.

A significant relationship has been found between the number of authors of an article and the citation rate (see Tregenza 2002). This suggests, for example, that when there are more authors on an article the possibilities of self-citation also increase (Borsuk *et al.* 2009). However, there are measures that may be used to avoid bias caused by the self-citation effect[3]. Borsuk *et al.* (2009) suggest that the number of authors could reflect: a) the external perception that multi-authored works have better quality, as they contain the collaboration and vision of different people, or b) that the scientific community "perceives" greater merit in the work; after all, "how many people could be deceived?"

[3]When I finished writing this article, a strong debate about the high Impact Factor that a Brazilian journal achieved in 2009 (3.46) started to circulate in the internet. There were some discussions that this value was only reached because of the high number of self-citations incentivized by the editors. This episode only shows the great fragility of the IF, how it can be easily manipulated and this was not a unique episode: self-citations are current practices in many international journals. So, why do we still want to be subjugated by this failure system?

Regardless of the possible explanations, it is evident that collaboration in scientific works brings many benefits, such as those cited above. Leimu & Koricheva (2005) add that this relation increases when the number of authors exceeds four. Curiously, these authors also found that interdisciplinary collaboration enhances the citation rates of ecological studies, though this is not true if the collaboration involves different departments within the same institution. Also, in studies on the field of ecology, an interesting article by Leimu & Koricheva (2005) states that a positive relation exists between self-citation and external citation.

In these times of economical crisis, there is an increasing pressure on scientists to increase their publication output, and misconduct, such as including authors who did not directly participate in the production of an article, has become the norm. For more on the consequences of this pressure to increase one's number of publications, see Martinson *et al.* (2005) and Albuquerque (2009).

Are citations influenced by the name of the author or his language?

According to Tregenza (1997), "Darwin may be a better name than Wallace!" Tregenza suggests that a significant relationship exists between citations and the initial of the last name of the author in a scientific publication. However, Leimu & Koricheva (2005) were not able to reproduce these findings in relation to the alphabetical order of the last names of authors in ecology. These contradictory results suggest that there is a need for new evaluations in other areas of research.

Authors whose native language is English attract more citations than authors whose native language is not English, even when publishing in English (Leimu & Koricheva 2005). This assertion has been reinforced by the findings of Borsuk *et al.* (2009). In addition, this factor appears to affect not only the citation rates but also the probability of an article being accepted in ecology journals (Tregenza 2002). Tregenza expresses surprise at this pattern when he states that "Patterns of acceptance relative to the country of author affiliation are intriguing and might indicate that non-English speaking nations are at a disadvantage either as a result of discrimination or perhaps because of the additional burden of having to write in a foreign language". (p. 350).

One could argue that this might reflect a higher requirement on the part of journals to accept works written in higher quality English. Considering that most journals that have been classified by CAPES as possessing impact are not national, could this possible bias not be an impeditive factor that hampers the publication of Brazilian researchers? Meneghini *et al.* (2008) obtained a disturbing finding: there is a tendency for Latin American authors to be less cited in journals with high impact factors, except when there is international collaboration. Although the authors argue that it is currently difficult to define the reasons for this phenomenon, they do suggest two possible reasons: psychosocial source bias (discrimination) or real differences in the scientific visibility of these articles. An anonymous reviewer, who was commenting on this paragraph, highlighted important issues that also deserve our consideration in the statement: "Has this to do with bias, or has to do with the fact of science in Latin America not having historically concern about its international visibility? In other words, is it guilty of a Machiavellian system or is it simply our historic failure?" (p. 4).

Final considerations

The aforementioned examples, based on systematic studies, were highlighted to engender debate without passing premature judgment. However, the writer's inclination is to be severely critical of applications of the IF. It has become evident that evaluations based on the IF may suffer from a strong bias, causing research to be judged not solely on its scientific merit but also on attributes of the authors, nationality, the existence of cooperation, etc. (see Lortie *et al.* 2007).

With this assumption, we should necessarily push for debate and discussion of the validity of the IF. Moreover, I believe that a culture of reflection and self-criticism should be encouraged. It is clear that scientists publish their results to be read, cited, and remembered (Abt 1998); however, the discussion herein shows that accomplishing these goals, as measured by the Impact Factor, depends upon more than the quality or visibility of the work. Abt (1998) states what many people already know for certain: the number of citations is influenced by the field of knowledge (velocity and growth) and even the length of the research itself! This debate is obviously very rich as well as conducive to the enrichment of scientists knowledge. To further illustrate the complexity of these issues, consider the statement by Simkin & Roychowdhury (2003) that many authors categorically do not read the papers they cite. They estimated that only 20% of authors have read the work they cite. They are several motives (psychological, sociological,

political, historical, etc.) influencing an author's decision to cite a study, and this is an object of ongoing interest by scholars in various fields (see Brambilla *et al.* 2006). The latter authors reached this interesting conclusion: "It was found through content analysis, that all works cited an article for the same reason: a description of theoretical and practical methods to solve problems. However, subjective reasons permeated the act of quoting, and only a more accurate analysis showed such reasons. It was observed that the article was also cited because their authors share a common paradigm and build expertise in network and collectively. This could be verified because the citing articles were written in co-authored by the group, in collaboration with researchers from other Brazilian and foreign institutions, and were published in national and international journals with importance in the area)."(p. 206).

Thus, it becomes more evident the complexity of the issue and the need to treat it with care and seriousness. Finally, to conclude my discussion on the IF, Colquhoun (2003) categorically states that: "Eugene Garfield, who invented the wrecheted impact factor, himself said that it is not appropriate for ranking individuals (...). Astonishingly, these facts are not known (or are ignored) by some selection committees[4]." (p. 479).

Colquhoun (2003) has a curious example of having published a work in Nature (with an impact factor at the time of 27.9) and having only been cited 57 times, while another work published in a journal of less impact (3.1) attained more than 400 citations! This indicates that the publication of a work in a high impact journal is not a guarantee that the work will achieve the much-desired dream of the author: to be read, cited, and remembered. The data of the ISI (The Institute of Scientific Information), for Nature in 2001, reinforce this. In 1999, of the 858 works published, the data show that the 80 works most cited comprised half of all citations! (Colquhoun 2003). This finding is not new, rather it is typical. As a result, many began to adopt the *h*-index[5] as a measure of authors' visibility. According to Scarano (2008):"While evoking the need of better ways of assessing scientific literature, the editors admitted they would be lying if they said they were not interested in their journal's impact factor. This exemplifies that despite one's awareness of the limitations and flaws of impact factor judgement, it is simultaneously the most practical way of producing any type of objective analysis of scientific value." (p. 191).

I have many doubts about the statement above. Everyone can agree that objective and fair evaluation criteria are required. The limits of any measure should also be widely appreciated to avoid any potential inconsistencies. While I would sincerely like to end this text with a proposal that mitigates the shortcomings discussed, I will conclude by repeating the topical question, "What will be then the best existing alternative?"[6] and by suggesting that this issue should be discussed more openly within the scientific community.

Acknowledgements

The author thanks Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (the Brazilian Research Council) for a productivity grant. The author also thanks the reviewers for their constructive criticism and for stating their opinions, which caused me to reflect on my ideas.

References

Aarssen, L.W.; Tregenza, T.; Budden, A.E.; Lortie, C.J.; Koricheva, J. & Leimu, R. 2008. Bang for your Buck: rejection rates and impacts factors in ecological journals. The Open Ecology Journal 1: 14-19.

Abt, H.A. 1998. Why some papers have long citation lifetimes. Nature 395: 756-757.

Albuquerque, U.P. 2009. A qualidade das publicações científicas – considerações de um Editor de Área ao final do mandato. Acta Botanica Brasilica 23: 292-296.

Borsuk, R.M.; Budden, A.E.; Leimu, R.; Aarssen, L.W. & Lortie, C.J. 2009. The influence of gender, national language and number of authors on citation rate in ecology. The Open Ecology Journal 2: 25-28.

Brambilla, S.D.S.; Vanz, S.A.S. & Stumpf, I.R.C. 2006. Mapeamento de um artigo produzido na UFRGS: razões das citações recebidas. Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação (Número especial, 1º semestre): 199-208.

[4] While this fact may be known by many development agencies in the world, the criticism is valid because many people remain unaware.

[5] The *h*-index was proposed by Hirsch (2005: 16569). Thus the author stands on its proposal: "This large amount of information will be evaluated with different criteria by different people. Here, I would like to propose a single number, the "*h* index," as a particularly simple and useful way to characterize the scientific output of a researcher. A scientist has index *h* if *h* of his or her Np papers have at least h citations each and the other (Np – *h*) papers have <*h* citations each". Some criticisms were made use of this measure to assess "the cumulative impact and relevance of an individual's scientific research output" (Hirsch, 2005: 16569). See Zhang (2009) for criticisms and suggestions for improvement of the *h*-index.

[6] The well-known failings and limitations of the IF have led to many proposals for improved measures (examples in Dong et al. (2005)).

Cassey, P. & Blackburn, T.M. 2003. Publication rejection among ecologists. Trends in Ecology and Evolution 18: 375-376.

Cassey, P. & Blackburn, T.M. 2004. Publication and rejection among successful ecologists. BioScience 54: 234-239.

Colquhoun, D. 2003. Challenging the tyranny of impact factors. Nature 423: 479.

Dong, P.; Loh, M. & and Mondry, A. 2005 The "impact factor" revisited. Biomedical Digital Libraries 2:7: doi:10.1186/1742-5581-2-7.

Falagas, M.E.; George, M.; Zouglakis, G.M.; Paraskevi, A. & Papastamataki, R.N. 2006. Trends in the impact factor of scientific journals. Mayo Clinic Proceedings 81: 1401-1402.

Figà-Talamanca, A. 2007. Strengths and weaknesses of citation indices and impact factors. Chapter 7. The Authors Volume compilation, Portland Press Ltd. Available in <http://www.portlandpress.com/pp/books/online/QAHEE/001/0083/0010083.pdf> Access on 30 June 2010.

Kokko, H. & Sutherland, W.J. 1999. What do impact factors tell us? Tree 14: 382-384.

Hirsch, J.E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102: 16569-16572.

Leimu, R & Koricheva, J. 2005. Does scientific collaboration increase the impact of ecological articles? BioScience 55: 438-443.

Lortie, C.J; Aarssen, L.W.; Budden, A.E.; Koricheva, J.K.; Leimu, R. & Tregenza, T. 2007. Publication bias and merit in ecology. Oikos 116: 1247-1253.

Martinson, B.C., Anderson, M.S. & de Vries, R. 2005. Scientists behaving badly. Nature 435: 737-738.

Meneghini, R.; Packer, A.L. & Nassi-Caló, L. 2008. Articles by Latin American authors in prestigious journals have fewer citations. PLoS ONE 3(11): e3804. doi:10.1371/journal.pone.0003804.

Ruiz, M.A; Greco, O.T. & Braile, D.M. 2009. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular 24. Pp. 273-278.

Tregenza, T. 1997. Darwin a better name than Wallace? Nature 385: 480.

Tregenza, T. 2002. Gender bias in the refereeing process? Trends in Ecology & Evolution 17: 349-350.

Scarano, F. R. 2008. Why publish? Revista Brasileira de Botânica 31: 189-194.

Simkin, M.V. & Roychowdhury, V.P. 2003. Read before you cite! Complex Systems 14: 269-274.

Zhang, C-T. 2009. The e-Index, complementing the *h*-Index for excess citations. PLoSONE4: e5429.doi:10.1371/journal.pone.0005429.

Artigo recebido em 02/05/2010. Aceito para publicação em 05/08/2010.

Rodriguésia 61(3): 359-382. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

O gênero *Nitzschia* (Bacillariaceae) em ambientes lacustres na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil[1]

The genus Nitzschia *(Bacillariaceae) in lacustrine environments of the Coastal Plain of Rio Grande do Sul State, Brazil* [1]

Daniela Bes[2] & *Lezilda Carvalho Torgan*[3]

Resumo

O estudo taxonômico sobre o gênero *Nitzschia* Hassall, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes, localizados entre 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, baseou-se em amostras de plâncton e metafiton, coletadas em 21 estações abrangendo diferentes ambientes (lagoas interligadas, lagoas isoladas, banhados e açude) no outono e primavera de 2003. Foram encontrados 35 táxons específicos e infra-específicos, destacando-se 11 novas ocorrências para o Estado e cinco para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Quanto ao hábito, 91% dos táxons ocorreram no plâncton e metafiton e 9% restringiram-se ao metafiton. A área da Lagoa do Casamento apresentou maior riqueza (35 táxons) em relação à área do Butiazal de Tapes (13 táxons), provavelmente pela presença de ambientes em conexão com a laguna dos Patos, a qual detém uma flora rica de *Nitzschia*, associado às condições de alta condutividade e pH da água. São apresentadas descrições, ilustrações e comentários sobre as variações morfológicas e/ou métricas dos táxons.

Palavras-chave: diatomáceas, morfologia, taxonomia

Abstract

The taxonomic study about the genus *Nitzschia* Hassall, the Lagoon Casamento and Butiazal de Tapes areas, located at 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, was based in plankton and metaphyton samples, collected in 21 stations including different environments (interconnected lakes, isolated lakes, swamps and ponds), in the fall and spring of 2003. The results revealed the presence of 35 taxa specific and infra-specific, highlighting 11 new records for the State and 5 new ones for the Coastal Plains of Rio Grande do Sul. Regarding the habit and 91% occurred in plankton and metaphyton, only 9% were restricted to metaphyton. The Lagoon do Casamento area presented greater richness (35 taxa) compared to the Butiazal de Tapes area (13 taxa), probably due to the presence of environments in connection with the Patos lagoon, that has a rich flora of *Nitzschia*, associated to a high conductivity and water pH conditions. Descriptions, illustrations and comments about the morphological and/or metric variations and of the taxa are presented.

Key words: diatoms, morphology, taxonomy.

Introdução

A família Bacillariaceae Ehrenberg é composta por 20 gêneros, sendo *Nitzschia* Hassall o mais representativo, com atualmente 323 espécies descritas e aceitas taxonomicamente (Guiry & Guiry 2010).

No Brasil, estudos sobre o gênero *Nitzschia* foram realizados, principalmente, na Região Sul. Para os ambientes continentais do estado do Paraná, Tremarin *et al.* (2009) citam 63 táxons específicos e infra-específicos e para a região costeira de Santa Catarina Moreira-Filho *et al.* (1985) listam 15 espécies e três variedades taxonômicas. No Rio Grande do Sul, 68 espécies e 16 variedades do gênero são referidas, as quais se encontram distribuídas nos mais variados ambientes aquáticos, principalmente na Depressão Central (Torgan *et al.* 1999). Já para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, o conhecimento sobre este gênero é limitado. Para o litoral Norte existem os trabalhos de Busellato & Aguiar (1979), Callegaro (1981), Garcia e Vélez (1995), Salomoni (1997) e

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
[2]Universidade do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. danielabes@yahoo.com.br. Bolsista CNPq - Mestrado.
[3]Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br.

Cardoso & Motta-Marques (2003, 2004). Nestes, as espécies encontram-se brevemente descritas ou apenas listadas. Para o litoral Sul, os trabalhos existentes são os de Callegaro & Salomoni (1988), com apenas duas espécies e o de Lobo *et al.* (1994) que lista 24 táxons.

Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivos realizar um estudo detalhado sobre o gênero *Nitzschia*, apresentando descrição e comentários sobre as variações métricas e morfológicas das espécies. A riqueza e a distribuição dos táxons nos diferentes sistemas lacustres são também apresentadas.

Material e Métodos

As amostragens foram efetuadas nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes localizados, entre 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, adjacentes às margens da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul (Fig. 1). Estas foram realizadas em 21 estações georreferenciadas (Tab. 1), abrangendo diferentes ambientes lacustres (lagoas isoladas, lagoas interligadas, banhados e açude) em duas épocas do ano: outono (maio e junho de 2003) e primavera (outubro a dezembro de 2003).

Um total de 87 amostras foi obtido, sendo as de plâncton coletadas com frascos na sub-superfície da água e as de metafíton coletadas através de espremido manual de macrófitas aquáticas, nas zonas pelágica e litorânea dos corpos d'água. Utilizou-se como fixador formaldeído e solução de Transeau (Bicudo & Bicudo 1970), respectivamente. Para a remoção da matéria orgânica das amostras e limpeza das frústulas utilizou-se a técnica de Simonsen (1974). As lâminas permanentes foram confeccionadas utilizando-se a resina Naphrax como meio de montagem para a observação em microscópio óptico (MO). Parte do material foi colocado em lâminas de raios-X sob stubs de alumínio para a observação em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Seguiu-se o sistema de Round *et al.* (1990) para o enquadramento taxonômico do gênero. O material encontra-se depositado no Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS), na Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Tab. 2). Simultaneamente, foram efetuadas medições pontuais de condutividade e pH, através dos aparelhos marca HACH modelos 50150 e 50050.

Para avaliar a similaridade entre as duas áreas, os ambientes foram agrupados em função da presença ou ausência específica dos táxons, utilizando TWINSPAN - Análise de Espécies Indicadoras de Dupla Entrada (Hill 1979), processadas no software PC-ORD, versão 4.0 para Windows (McCune & Mefford 1999). A análise seguiu a configuração padrão (Níveis de corte de pseudoespécie: 0 – presença e ausência; tamanho mínimo do grupo para divisão: 5; número máximo de indicadores por divisão: 5; número máximo de espécies na tabela final: 200; nível máximo de divisões: 6).

Resultados e Discussão

Táxons identificados

O estudo do gênero *Nitzschia* em ambientes lacustres na Planície Costeira do estado Rio Grande do Sul revelou a presença de 35 táxons.

1. *Nitzschia acicularis* var. *major* O. Müller, Bot. Jahrb. 36: 177, pl 2, fig. 13, 14. 1909. Fig. 2 a-b

Valvas linear-lanceoladas, extremidades afiladas arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 93–106 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 11–13 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 6008, 6016.

Os indivíduos observados assemelham-se morfologicamente ao material tipo encontrado no plâncton do lago Nyassa (África) por Müller (1909), diferindo somente no número de fíbulas (16 em 10 µm). Posteriormente, Guermeur (1954), no estudo das diatomáceas do lago Tamma (África), encontrou este táxon com número de fíbulas semelhantes ao observado (12–14 fíbulas em 10 µm). Esta espécie difere de *Nitzschia graciliformis* Lange-Bert. & Simonsen por apresentar maior espaçamento central das fíbulas e possuir menor largura (2–2,5 µm).

2. *Nitzschia agnita* Hust., Ab. Natur. Ver. Bremen 34: 347, fig. 51. 1957. Fig. 2 c-d

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuadas, subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 16–18 µm de comprimento, 3 µm de largura, 21–23 fíbulas em 10 µm. **Lâmina examinada**: 5999.

A descrição original de Hustedt (1957) apresenta as dimensões de um único indivíduo com 33 µm de comprimento, 3,5 µm de largura, 18 fíbulas em 10 µm). O material observado apresenta menores dimensões e maior número de fíbulas, enquanto as demais características concordam com a diagnose da espécie. Krammer & Lange-Bertalot (1988), no estudo da flora da Europa, mencionam somente os valores de densidade de estrias (35 em 10 µm). Este táxon difere de *Nitzschia fonticola* Grun., pois esta apresenta menor densidade de fíbulas em 10 µm (12–15) e possui estrias conspícuas.

Figura 1 – Mapa das áreas de estudo e das estações de amostragem. Estações 1-12: Área da Lagoa do Casamento; estações 13-21: Área do Butiazal de Tapes.
Figure 1 – Areas of study and sampling stations map. Stations 1-12: Lake Casamento area; stations 13-21: Butiazal Tapes area.

Tabela 1 – Relação das estações e ambientes amostrados nas áreas da Lagoa do Casamento (LC) e Butiazal de Tapes (BT), com as referências das coordenadas geográficas e dos municípios.

Table 1 – List of the stations and environments sampled in the Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas, with the geographic coordinates and municipality references.

Estações	Áreas	Ambientes	Coordenadas Geográficas	Municípios
1	LC	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	30°14'29"S 50°33'55"W	Capivari do Sul
2	LC	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	30°14'32"S 50°33'59"W	Capivari do Sul
3	LC	Lagoa Capivari	30°14'38"S 50°33'15"W	Capivari do Sul
4	LC	Lagoa do Casamento	30°16'40"S 50°33'25"W	Palmares do Sul
4A	LC	Banhado Ilha Grande	—	Palmares do Sul
5	LC	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	30°22'26"S 50°40'48"W	Palmares do Sul
6	LC	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	30°22'26"S 50°40'48"W	Palmares do Sul
7	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°28'18"S 50°40'4"W	Palmares do Sul/Mostardas
8	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'19"S 50°39'50"W	Palmares do Sul/Mostardas
9A	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'26"S 50°39'12"W	Palmares do Sul/Mostardas
9B	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'39"S 50°39'49"W	Palmares do Sul/Mostardas
10	LC	Canal do Sangradouro	30°26'60"S 50°39'29"W	Palmares do Sul
11	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°32'8"S 50°39'39"W	Mostardas
12A	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°31'34"S 50°39'33"W	Mostardas
12B	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°31'29"S 50°38'37"W	Tapes
13	BT	Lagoa Charutão	30°30'58"S 51°21'17"W	Tapes
14	BT	Lagoa Charutão	30°31'14"S 51° 21'25"W	Tapes
15	BT	Açude Fazenda São Miguel	30°31'7"S 51°22'23"W	Tapes
16	BT	Lagoa das Capivaras	30°28'11"S 51°16'30"W	Tapes
17	BT	Lagoa das Capivaras	30°28'11"S 51°16'30"W	Tapes
18	BT	Banhado com *Sphagnum*	30°28'24"S 51°16'38"W	Tapes
19	BT	Lagoinha entre dunas	30°28'25"S 51°16'36"W	Tapes
20	BT	Banhado entre dunas	30°28'20"S 51°16'30"W	Tapes
21	BT	Lagoa Redonda	30°31'36"S 51°21'34"W	Tapes

Tabela 2 – Números das amostras e das lâminas permanentes registradas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS), data e tipo de amostra (P = plâncton e M = metafiton), local de amostragem e nome do coletor.

Table 2 – Numbers of the samples and the permanent slides registered at the Herbarium Prof. Dr. R. Alarich H. Schultz (HAS), date and type of sample (P = plankton and M = metaphyton), sampling sites and collectors names.

Nº de Registro	Lâminas	Data	Tipo	Local	Coletor
HAS 104092	5808, 5809	05/05/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Werner, V.R.
HAS 104096	5811	05/05/2003	M	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Werner, V.R.
HAS 104101	5764	05/05/2003	P	Lagoa Capivari	Torgan, L.C.
HAS 104117	5973	07/05/2003	M	Lagoa do Casamento	Torgan, L.C.
HAS 104121	5813, 5814	07/05/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104123	5783, 5789	07/05/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104124	5975	07/05/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104133	5980	07/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104135	5779, 5785	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104139	5792	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104140	5737, 5738	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104144	5983	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104145	5984	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104147	5986	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.
HAS 104152	5766	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.
HAS 104163	5994	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.

Nº de Registro	Lâminas	Data	Tipo	Local	Coletor
HAS 104176	5997	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104182	5999	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104183	5807	09/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104193	6004	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104196	5816	03/06/2003	P	Lagoa Charutão	Werner, V.R.
HAS 104206	5780, 5786	04/06/2003	P	Açude Fazenda São Miguel	Werner, V.R.
HAS 104207	6008	04/06/2003	M	Açude Fazenda São Miguel	Torgan, L.C.
HAS 104210	6010	04/06/2003	P	Lagoa das Capivaras	Werner, V.R.
HAS 104212	5834-A	04/06/2003	M	Banhado entre dunas	Werner, V.R.
HAS 104215	5782	04/06/2003	P	Lagoa das Capivaras	Fritz, R.
HAS 104341	5771	27/10/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104342	5772	27/10/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104349	5773	27/10/2003	P	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104350	6014	27/10/2003	M	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104354	5894	18/11/2003	P	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104358	5892	19/11/2003	P	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104360	5844	19/11/2003	M	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104363	5774, 5775	29/10/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104364	5859, 6016	29/10/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104366	5849	19/11/2003	M	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104367	6015	29/10/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104368	6018	28/10/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104376	5850	19/11/2003	P	Lagoa dos Gateados - norte	Cardoso, L.
HAS 104386	5851, 5852	19/11/2003	M	Canal Sangradouro	Cardoso, L.
HAS 104390	5893	30/10/2003	P	Canal Sangradouro	Alves-da-Silva, S.
HAS 104392	5854, 6020	30/10/2003	M	Canal Sangradouro	Alves-da-Silva, S.
HAS 104393	5777	31/10/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Alves-da-Silva, S.
HAS 104396	5853	29/10/2003	P	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104403	5874	31/10/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Alves-da-Silva, S.
HAS 104409	5880, 6022	29/10/2003	P	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104410	6023	29/10/2003	M	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104427	5848	02/12/2003	P	Açude Fazenda São Miguel	Cardoso, L.
HAS 104431	5842, 5845	02/12/2003	M	Açude Fazenda São Miguel	Cardoso, L.
HAS 104435	5846	03/12/2003	M	Lagoa das Capivaras	Cardoso, L.
HAS 104440	5869	03/12/2003	P	Banhado com *Sphagnum*	Cardoso, L.
HAS 104449	5863	03/12/2003	M	Banhado entre dunas	Cardoso, L.
HAS 104455	5867	03/12/2003	M	Lagoa Redonda	Cardoso, L.

3. *Nitzschia brevissima* Grun. **var. *brevissima*** in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 67, fig. 4. 1881.
Fig. 2 e-n

Valvas lineares com leve constrição mediana, extremidades atenuado-subcapitadas, podendo ser levemente curvadas para lados opostos, fíbulas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20–57 µm de comprimento, 3–5 µm de largura, 5–9 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 5772, 5773, 5792, 5807, 5809, 5811, 5813, 5844, 5849, 5851, 5859, 5880, 5892, 5893, 5980, 5997, 5999, 6014, 6016, 6018, 6022, 6023.

O material encontrado é morfologicamente semelhante ao referido por Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Van Heurck (1880-1885). Esta espécie apresenta alta densidade de estrias em 10 mm, por isso tornam-se inconspícuas em microscopia óptica. Krammer & Lange-Bertalot (1988) apresentam 30–38 estrias para esta espécie e Van Heurck (1880-1885) menciona 30–36 estrias em 10 µm. Alguns indivíduos observados (Fig. 2 e-n) demonstraram maior relação comprimento/largura em relação ao citado na literatura, porém, estes se enquadram nas demais características do material tipo. Assim, optou-se por deixá-los dentro

Figura 2 – MO e MEV – a, b. *N. acicularis* var. *major.* c-d. *N. agnita.* e-n. *N. brevissima* var. *brevissima.* o. *N. brevissima aff.* var. *terricola.* p-s. *N.* cf. *bryophila.* t-a'. *N. clausii,* MEV – y. vista interna; z. vista externa; a'. detalhe da região central da valva, vista externa. Escala = 10 µm, a' = 5 µm.

Figure 2 – LM and SEM – a, b. *N. acicularis* var. *major.* c-d. *N. agnita.* e-h. *N. brevissima* var. *brevissima.* o. *N. brevissima aff.* var. *terricola.* p-s. *N.* cf. *bryophila.* t-a'. *N. clausii,* SEM – y. internal view; z. external view; a'. detail of the central area of the valve, external view. Scale bars = 10 µm, a' = 5 µm.

desta espécie. Na América do Sul, esta espécie foi encontrada no rio de La Plata, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005) e no rio das Cruzes, Chile (Rumrich *et al.* 2000). No Rio Grande do Sul, foi observada anteriormente na represa de Águas Belas em Viamão, no lago Guaíba (Torgan *et al.* 1999) e no rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b).

4. *Nitzschia brevissima aff.* var. *terricola* (Lund) Ludwig, Estudos de Biologia 20: 3, fig. 1. 1989.

Fig. 2 o

Valvas lineares com leve constrição mediana, extremidades cuneadas, atenuado-subcapitadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior

espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 22–28 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 6–9 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5772, 5983.

Os espécimes encontrados possuem afinidade aos apresentados por Ludwig (1989), porém, estes possuem maiores dimensões (42,6–48,4 µm de comprimento) e contorno valvar mais acentuadamente sigmóide em relação ao material observado. No Rio Grande do Sul, esta variedade foi encontrada na represa Canastra, município de Canela, RS (Raupp *et al.* 2006).

5. *Nitzschia cf. bryophila* (Hust.) Hust., Int. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. 43: 232, figs 66-71. 1943.
Fig. 2 p-s

Valvas linear-lanceoladas, extremidades capitadas a subcapitadas, fíbulas equidistantes. Medidas: 16–19 µm de comprimento, 3–5 µm de largura, 12–14 fíbulas em 10 µm, 25–26 estrias em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5785, 5844, 5983, 5999.

Manteve-se a identificação da espécie em *conferatum*, pois os exemplares observados diferem do material tipo (Hustedt 1943) pela maior largura. Os espécimes da Europa apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) também se diferenciam dos encontrados por possuir maior densidade de estrias (30-32 em 10 µm) e menor largura (2–3,5 µm).

6. *Nitzschia clausii* Hantsch, Hedwigia 2: 40, pl. 4, fig. 7. 1860.
Fig. 2 t-a'

Valvas lineares, extremidades cuneado-arredondadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central e afastadas da margem, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas e interrompidas na região central. Rafe com extremidades proximais curvadas para a região mediana das valvas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região central e em uma das extremidades (Fig. 2 y-z). Presença de uma fileira de aréolas alongadas perpendicular à rafe. Possui uma fileira de aréolas no manto (Fig. 2a'). Medidas: 25–45 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 10–12 fíbulas em 10 µm, 37–47 estrias em 10 µm, 35 aréolas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5773, 5779, 5785, 5792, 5811, 5813, 5844, 5854, 5893, 6014, 6016, 6020.

Os exemplares encontrados são muito semelhantes aos observados por Krammer & Lange-Bertalot (1988), porém estes apresentam as extremidades levemente mais capitadas e menor largura (3–5 µm). *Nitzschia ignorata* Krasske é morfologicamente similar, mas difere de *N. clausii* pelo maior comprimento valvar (50–70 µm) e pela menor densidade de fíbulas em 10 µm (8–10). Difere de *N. scallpelliformis* (Grun.) Grun. por esta apresentar o sistema de rafe inteiramente deslocado da margem e não somente no centro como em *N. clausii*. Registrada na América do Sul no rio Lima-hue, Chile e rio Gala, Equador (Rumrich *et al.* 2000). No Rio Grande do Sul, foi encontrada no lago Guaíba, no arroio Sampaio e listada para o litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

7. *Nitzschia dissipata* var. *borneensis* Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 335, figs 22-24. 1921.
Fig. 3 a-b

Valvas lineares, extremidades atenuado-subcapitadas, fíbulas não equidistantes localizadas subcentralmente, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 57–63 µm de comprimento, 7 µm de largura, 7–10 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5997, 6014.

As características métricas e morfológicas dos exemplares encontrados conferem com o material tipo (Simonsen 1987, pl. 77, figs 8-16). Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

8. *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grun. **var. ?**
Fig. 3 c-d

Valvas levemente lanceoladas, extremidades fortemente atenuado-subcapitadas, fíbulas não equidistantes localizadas subcentralmente, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 57–69 µm de comprimento, 6 µm de largura, 7–8 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5773, 5851, 5852, 5854, 5863, 5867, 5980, 5997, 6004, 6016.

Os organismos observados diferem das variedades existentes de *Nitzschia dissipata* apresentadas por Mayer (1913) pelo formato lanceolado das valvas e extremidades mais fortemente atenuadas.

9. *Nitzschia cf. epiphytica* O. Müller, Bot. Jahrb. 36: p. 176, pl. II, figs 16, 17. 1909.
Fig. 3 e

Valvas elípticas, extremidades cuneadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 6 µm de comprimento, 2 µm de largura, 7 fíbulas em 5 µm.
Lâmina examinada: 5999.

O indivíduo observado possui morfologia e medidas similares à encontrada por Hustedt (1949), porém como não foi possível confirmar o espaçamento central entre as fíbulas, assim, manteve-se a identificação da espécie em *conferatum*.

Figura 3 – MO e MEV – a, b. *N. dissipata* var. *borneensis*. c-d. *N. dissipata* var.? e. *N.* cf. *epiphytica*. f-m. *N. filiformis* var. *filiformis*, MEV – k. detalhe da área central da valva, vista externa; l. vista interna; m. vista externa. Escalas = 10 µm; k = 3 µm.

Figure 3 – LM and SEM – a, b. *N. dissipata* var. *borneensis*. c-d. *N. dissipata* var.? e. *N.* cf. *epiphytica*. f-m. *N. filiformis* var. *filiformis*, SEM – k. detail of the central area of the valve, external view; l. internal view; m. external view. Scale bars = 10 µm, k = 3 µm.

10. ***Nitzschia filiformis* var. *filiformis*** (W. Smith) Van Heurck *in* Van Heurck, Syn. Diat. Bel., p. 406, fig. 33: 882, 1896. Fig. 3 f-m

Valvas lineares, extremidades arredondadas, fíbulas não equidistantes, mais espaçadas e afastadas da margem na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas, interrompidas na região central. Rafe com extremidades proximais curvadas para a região mediana das valvas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região central e em uma das extremidades valvares (Fig. 3 l-m). Perpendicular a rafe, apresentam uma fileira de aréolas alongadas formada pela fusão de duas ou três aréolas. Possuem uma fileira de aréolas no manto (Fig. 3 k). Medidas: 41–95 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8-11 fíbulas em 10 µm, 32–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5785, 5809, 5811, 5983, 5984, 5986, 5994, 5997, 5999, 6004, 6014, 6016, 6018, 6020, 6023.

Os indivíduos observados concordam métrica e morfologicamente com os demonstrados na flora

da Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988; Hustedt 1930). Este táxon foi encontrado também no Chile (Rumrich *et al.* 2000) e no rio Amazonas, Brasil (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998). No Rio Grande do Sul, foi observada no lago Guaiba e em áreas úmidas no litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

11. *Nitzschia filiformis* var. *conferta* (Richter) Lange-Bert., Bibl. Diatomol. 15: 18. 1987. Fig. 4 a-h

Valvas levemente sigmóides, extremidades atenuadas, subcapitadas, fíbulas não equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrutura interna e externa semelhante a var. *filiformis* (Fig. 3 f-h). Medidas: 28–57 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–9 fíbulas em 10 µm, 31–34 estrias em 10 µm, 35–36 aréolas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5809, 5983, 6004.

Os indivíduos encontrados são morfologicamente semelhantes aos ilustrados por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Esta variedade difere da var. *filiformis* por apresentar menor tamanho e formato das extremidades valvares. Assemelha-se a *Nitzschia subcohaerens* (Grun.) Van Heurck var. *scotica* Grun., entretanto, esta se apresenta mais nitidamente afilada e sigmóide em relação a *N. filiformis* var. *conferta*. Na América do Sul, a variedade também foi encontrada no rio Cebolla, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, é citada para o rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b).

12. *Nitzschia* cf. *frequens* Hust., Abehr. Natur. Ver. Bremen 34: 348, figs 52-54. 1957. Fig. 4 i-l

Valvas linear-lanceoladas, levemente côncavas na margem fibulada, extremidades cuneadas, capitado-rostradas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 71–76 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 11–12 fíbulas em 10 µm, 29–30 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5785, 5999.

Os exemplares observados são morfologicamente semelhantes ao ilustrado por Metzeltin *et al.* (2005, pl. 218, fig. 5) para o arroio Aiguá, Uruguai e identificado como *Nitzschia frequens*. Manteve-se a identificação do material em *conferatum*, pois o material tipo apresentado por Hustedt (1957) possui menor comprimento (45–65 µm) e menor número de estrias (cerca de 24 em 10 µm).

13. *Nitzschia gracilis* Hantzsch *in* Rabenhorst, Alg. Sachs. Dec. 95/96: 946. 1860. Fig. 4 m-q

Valvas linear-lanceoladas, extremidades afiladas arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 51–89 µm de comprimento; 3–5 µm de largura; 11–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5772, 5773, 5774, 5779, 5782, 5786, 5789, 5792, 5809, 5811, 5813, 5844, 5848, 5849, 5851, 5854, 5859, 5863, 5874, 5880, 5893, 5894, 5980, 5994, 5997, 5999, 6008, 6014, 6016, 6022, 6023.

Os exemplares observados concordam métrica e morfologicamente com Hustedt (1930), Lange-Bertalot & Simonsen (1978) e Krammer & Lange-Bertalot (1988). Difere de *N. paleaceae* Grun. na distribuição das fíbulas: em *N. gracilis* são equidistantes, enquanto que em *N. paleaceae* são interrompidas por maior espaçamento na região central da valva (Krammer & Lange-Bertalot 1988). No Rio Grande do Sul, foi anteriormente encontrada no lago Guaíba, na represa Águas Belas, em Viamão, em ambientes lênticos e lóticos do Parque Estadual do Turvo (Torgan *et al.*, 1999), no rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b). Foi listada para as áreas úmidas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999) e para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta-Marques 2003, 2004).

14. *Nitzschia intermedia* Hantzsch ex Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 95. 1880. Fig. 4 r-y, 5 i-d

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades levemente cuneadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 26–161 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 8–12 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5773, 5774, 5775, 5779, 5783, 5786, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5834A, 5854, 5859, 5874, 5980, 5983, 5892, 5893, 5894, 5973, 5975, 5999, 6004, 6008, 6014, 6015, 6016, 6018, 6022.

Os indivíduos apresentaram grande plasticidade morfológica nas amostras analisadas. Alguns se assemelham a *N. fruticosa* Hust. (Fig. 4 r-t), mas diferem desta por apresentar menores dimensões (20–83 µm de comprimento e 2,5–4,5 µm de largura) e maior densidade de fíbulas (13–18 em 10 µm) e estrias (29–36 em 10 µm), segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988). No Rio Grande do Sul, foi listada para o litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

15. *Nitzschia latens* Hust., Explor. Parc. Natl. Albert, Mission, H. Damas 8, p. 148, pl. 13: 30, 31. 1949. Fig. 5 e

Valvas lineares, extremidades cuneadas, fíbulas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20 µm de comprimento, 4 µm de largura, 18 fíbulas em 10 µm.

Figura 4 – MO e MEV – a-h. *N. filiformis* var. *conferta*, MEV – f. vista interna; g. vista externa; h. detalhe da região central da valva, vista externa. i-l. *N.* cf. *frequens*. m-q. *N. gracilis*. r-y. *N. intermedia*. Escalas = 10 µm; h = 3 µm.
Figure 4 – LM and SEM – a-h. *N. filiformis* var. *conferta*, SEM – f. internal view; g. external view; h. detail of the central area of the valve, external view. i-l. *N.* cf. *frequens*. m-q. *N. gracilis*. r-y. *N. intermedia*. Scale bars = 10 µm, h = 3 µm.

Lâmina examinada: 5771.

O indivíduo encontrado concorda métrica e morfologicamente com o material tipo apresentado por Hustedt (1949). Esta espécie é pouco conhecida sendo registrada somente para o centro da África.

16. *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith **var. *linearis***, Syn. Brit. Diat. 1: 39, pl. 13: 110, pl. 31: 110. 1853. Fig. 5 f-h

Valvas lineares longas, levemente côncava na margem fibulada, extremidades subcapitadas, fíbulas alongadas trasapicalmente e equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias densas. Medidas: 82–160 µm de comprimento, 5–8 µm de largura, 7–9 fíbulas em 10 mm, 31–32 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5774, 5775, 5777, 5785, 5809, 5811, 5813, 5842, 5844, 5848, 5851, 5854, 5874, 5880, 5892, 5975, 5980, 5997, 6016, 6018, 6020, 6023.

Os organismos concordam métrica e morfologicamente com o material apresentado por Krammer & Lange-Bertalot (1988). No Rio Grande do Sul, foi encontrada no arroio Boa Vista, em sistemas lóticos do rio Jacuí, no arroio Sampaio e no litoral sul (Torgan *et al.* 1999, Lobo *et al.* 2004a,b, Oliveira *et al.* 2001). Foi listada para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta-Marques 2003, 2004).

Figura 5 – MO – a-d. *N. intermedia*. e. *N. latens*. f-h. N. *linearis* var. *linearis*. i. *N. linearis* var. *tenuis*. k-n. *N. lorenziana*. Escala = 10 μm.

Figure 5 – LM – a-d. *N. intermedia*. e. *N. latens*. f-h. N. *linearis* var. *linearis*. i. *N. linearis* var. *tenuis*. k-n. *N. lorenziana*. Scale bar = 10 μm.

17. *Nitzschia linearis* var. *tenuis* (W. Smith) Grun *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 91. 1880. Fig. 5 i

Valvas lineares, extremidades subcapitadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 72 μm de comprimento, 4 μm de largura, 9 fíbulas em 10 μm, 23 estrias em 10 μm.

Lâmina examinada: 5980.

O espécime encontrado assemelha-se morfologicamente ao citado para Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988). Esta variedade difere da

var. *linearis* por apresentar menor densidade de estrias e maior relação comprimento/largura. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

18. *Nitzschia lorenziana* Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17(2): 101. 1880. Fig. 5 k-n

Valvas linear-lanceoladas a sigmóides, extremidades atenuado-apiculadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 142–191 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 6–10 fíbulas em 10 µm, 13–18 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5779, 5785, 5792, 6014.

Este táxon assemelha-se morfologicamente a *N. andicola* Lange-Bert. & Rumrich (Rumrich *et al.* 2000), entretanto, esta última possui menores dimensões (70–90 µm de comprimento e 3–3,6 µm de largura). No Rio Grande do Sul, esta espécie foi encontrada nas lagoas, rios e banhados da região do litoral (Torgan *et al.* 1999).

19. *Nitzschia microcephala* Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17(2): 96. 1880. Fig. 6 a-g

Valvas lineares, extremidades capitadas a subcapitadas, fíbulas não equidistantes interrompidas por espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV pode-se observar uma fileira de aréolas formando cada estria e que as fíbulas são de mesmo tamanho (Fig. 6 a). Medidas: 9–15 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 13–16 fíbulas em 10 µm, 35 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5983, 5999.

Os organismos observados conferem com os apresentados para a Europa (Hustedt 1930, Krammer & Lange-Bertalot 1988). Na América do Sul, esta espécie foi encontrada em Small Creck, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi listada nas áreas úmidas no litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

20. *Nitzschia nana* Grun. *in* Van Heurck, Syn. Diat. Bel., pl. 67: 3. 1881. Fig. 6 h-p

Valvas levemente sigmóides, extremidades atenuada subrostradas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central e afastadas da margem, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região mediana (Fig. 6n). Perpendicular a rafe, observa-se também, uma fileira de aréolas alongadas e uma fileira de aréolas no manto (Fig. 6o-p). Medidas: 39–75 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–10 fíbulas em 10 µm, 33–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5773, 5779, 5780, 5809, 5811, 5846, 5848, 5849, 5851, 5854, 5859, 5785, 5893, 5894, 5973, 5980, 5997, 6004, 6018, 6022, 6023.

Os exemplares observados conferem com as medidas e morfologia apresentada por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa. Difere de *Nitzschia scallpeliformis* (Grun.) Grun. por esta apresentar o sistema de rafe inteiramente deslocado da margem e não somente na região central, como na espécie em questão. Na América do Sul, foi encontrada no arroio del Leon no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi encontrada na laguna dos Patos e arroios do baixo Jacuí (Torgan *et al.* 1999).

21. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, Syn. Brit. Diat., vol. 2, p. 89. 1856. Fig. 6 q-u

Valvas lineares, extremidades cuneado-subcapitadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20–46 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 10–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5773, 5774, 5775, 5779, 5782, 5783, 5785, 5786, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5834A, 5844, 5846, 5849, 5853, 5854, 5859, 5867, 5869, 5874, 5880, 5892, 5893, 5894, 5973, 5975, 5980, 5983, 5999, 6004, 6008, 6010, 6014, 6015, 6016, 6018, 6020, 6022, 6023.

O material encontrado concorda com as características métricas e morfológicas apresentadas por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a Europa. No Rio Grande do Sul, esta espécie esta bem distribuída em todo o estado (Torgan *et al.* 1999; Raupp *et al.* 2006).

22. *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kütz.) Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 96. 1880. Fig. 6 v-z

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades levemente cuneadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 18–48 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 12–15 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5766, 5771, 5773, 5774, 5775, 5780, 5785, 5786, 5792, 6008.

O material encontrado confere com as características métricas e morfológicas apresentadas por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Na América do Sul, esta variedade é citada por Rumrich *et al.* (2000) para a flora do Chile. No Rio Grande do Sul, foi

Figura 6 – MO e MEV – a-g. *N. microcephala*, MEV – a. vista interna. h-p. *N. nana*, MEV – n. vista interna; o. vista externa; p. detalhe da área central, vista externa. q-u. *N. palea* var. *palea*. v-z. *N. palea* var. *debilis*. Escalas = 10 µm; p = 5 µm.
Figure 6 – LM and SEM – a-g. *N. microcephala*, SEM – a. internal view. h-p. *N. nana*, SEM – n. internal view; o. external view; p. detail of the valve's central area, external view. q-u. *N. palea* var. *palea*. v-z. *N. palea* var. *debilis*. Scale bars = 10 µm, p = 5 µm.

encontrada na represa Águas Belas, em Viamão, na planície costeira e no lago Guaiba (Torgan *et al.* 1999).

23. *Nitzschia pseudofonticola* Hust., Abh. Naturw. Ver. Bremen 32: 209, figs 4, 5. 1942. Fig. 7 a-f

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuadas, subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Em MEV observam-se estrias formadas por uma fileira de aréolas e fíbulas de igual tamanho (Fig. 7 a). Medidas: 25–41 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 7–9 fíbulas em 10 µm, 36–41 estrias em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5779, 5783, 5785, 5808, 5813, 5844, 5849, 5859, 5973, 5893, 5983, 5984, 5994, 5997, 6004. 6014, 6016, 6018.

Figura 7 – MO e MEV – a-f. *N. pseudofonticola,* MEV – a. vista interna. g-k. *N. pumila.* l-t. *N. rautebachiae.* Escala = 10 µm.
Figura 7 – LM and SEM – a-f. *N. pseudofonticola,* MEV – a. internal view. g-k. *N. pumila.* l-t. *N. rautebachiae.* Scale bar = 10 µm.

Os indivíduos observados concordam com os apresentados para a Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988; Simonsen 1987).

24. ***Nitzschia pumila*** Hust., Archiv. Hydrobiol. 48: 480, figs 67-69. 1954. Fig. 7 g-k

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-subrostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 36–60 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 12–15 fíbulas em 10 µm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5764, 5774, 5775, 5777, 5846, 5848, 5849, 5851, 5854, 5863, 5867, 5869, 5980, 5983, 5999, 6014, 6016, 6018, 6022.

Os indivíduos encontrados demonstraram maior amplitude métrica em relação ao observado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa (30–37 µm de comprimento, 2,5–3 µm de largura, 14–18 fíbulas em 10 µm).

25. ***Nitzschia rautenbachiae*** Choln., Öesterr. Bot. Z. 104: 76, figs 228-232. 1957. Fig. 7 l-t

Valvas linear-lanceoladas, extremidades cuneado-apiculadas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 16–27 µm de comprimento, 5–6 µm de largura, 14–17 fíbulas em 10 µm, 14–17 estrias em 10 µm, 12–14 aréolas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5779, 5807, 5893, 5997, 5999, 6004.

O material observado enquadra-se na descrição e medidas do material encontrado no sul da África (Schoeman & Archibald 1966). Assemelha-se a *Nitzschia rochensis* Metz. *et al.*, porém esta apresenta diferentes dimensões (16–39 µm de comprimento e 3,3–3,7 µm de largura) e maior densidade de aréolas (15–18 em 10 µm) em comparação a *N. rautenbachiae*. Outra espécie próxima é *N. silicula* Hust., entretanto, esta possui menor largura (4,3–4,5 µm) e número de aréolas em 10 µm (7–8). Este táxon foi encontrado também no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005).

Figura 8 – MO e MEV – a-f. *N. reversa*, MEV – a. vista interna. g-i. *N. rostellata*. j-k. *N. scalaris*. Escala = 10 µm.
Figura 8 – LM and SEM – a-f. *N. reversa*, SEM – a. internal view. g-i. *N. rostellata*. j-k. *N. scalaris*. Scale bar = 10 µm.

26. *Nitzschia reversa* W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 43, pl. 15: fig. 121. 1853. Fig. 8 a-f

Valvas lanceoladas, extremidades fortemente atenuado-arrendondadas curvadas para sentidos opostos, fíbulas não equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 68–104 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 9–15 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5773, 5779, 5785, 5792, 5808, 5809, 5851, 5852, 5853, 5973, 5980, 5994, 6014, 6018.

As medidas e formas dos indivíduos ilustrados em Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Van Heurck (1885) conferem com o material encontrado. No Rio Grande do Sul, esta espécie é citada para lagoas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

27. ***Nitzschia rostellata*** Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 348: 9. 1922 Fig. 8 g-i

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 67–81 μm de comprimento; 4–5 μm de largura; 10–14 fíbulas em 10 μm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5980, 6018, 6016.

Os exemplares encontrados na França, Espanha, Venezuela (Lange-Bertalot & Simonsen 1978) e Bélgica (Germain 1981) diferem do observado por apresentarem estrias conspícuas. *N. rostellata* difere de *N. elegans* Hust. por esta apresentar menor largura (2,5 μm), maior densidade de fíbulas (13–16 em 10 μm) e pela presença de espaçamento central entre as fíbulas. Na América do Sul, foi encontrada no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi observada em ambientes lênticos e lóticos do Parque Estadual do Turvo (Torgan *et al.* 1999).

28. ***Nitzschia scalaris*** (Her.) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 39. 1853. Fig. 8 j-k

Valvas lineares, extremidades cuneado-arrendondadas, fíbulas marginais grosseiras e alongadas para o centro da valva e não equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 131–293 μm de comprimento; 12–18 μm de largura; 3–4 fíbulas em 10 μm; 9–11 estrias em 10 μm.

Lâminas examinadas: 5737, 5774, 5809, 5849, 5859, 5880, 5986, 5893, 5980.

Os exemplares encontrados conferem morfologicamente com os apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Hustedt (1930). Porém, foi observado um exemplar com 131 μm de comprimento, sendo que ambos os autores apresentam indivíduos com medida mínima de 150 μm de comprimento. No Rio Grande do Sul, foi encontrada no litoral norte (Torgan *et al.* 1999) e listada para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta Marques 2004).

29. ***Nitzschia scalpelliformis*** (Grun.) Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenka. Vet.-Akad., Handl. ser. 4, 17 (2): 92. 1880. Fig. 9 a-c

Valvas lineares, extremidades atenuado-subrostradas levemente curvadas para sentidos opostos, fíbulas equidistantes deslocadas da margem, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 35–69 μm de comprimento, 5–6 μm de largura, 8–9 fíbulas em 10 μm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5792, 5809, 5813, 5844, 5859, 5983, 5980, 5984, 5994, 5999, 6004, 6014.

Os exemplares concordam métrica e morfologicamente com o material observado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa. Este táxon difere de *N. nana* por possuir sistema de rafe inteiramente afastado da margem valvar. Pode-se encontrar com freqüência indivíduos com a frústula inteira, mostrando as fíbulas em ambas as margens. No Rio Grande do Sul, foi registrada para o lago Guaiba, represa Águas Belas e listada para as áreas úmidas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

30. ***Nitzschia sigma*** (Kütz.) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 39. 1853. Fig. 9 d-h

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-subcapitadas, curvadas para sentidos opostos, fíbulas alongadas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Em MEV observam-se estrias formadas por fileira simples de aréolas alongadas e fíbulas de mesmo tamanho (Fig. 9 h). Medidas: 78–155 μm de comprimento, 5–13 μm de largura; 8–12 fíbulas em 10 μm, 30–31 estrias em 10 μm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5774, 5775, 5779, 5785, 5792, 5808, 5842, 5845, 5846, 5880, 5973, 5983, 5986, 5997, 5999, 6004, 6016, 6018, 6020.

Os indivíduos observados assemelham-se ao material apresentado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa, assim como para a flora da Bélgica (Van Heurk 1885) e Inglaterra (Hartley 1996). Na América do Sul, este táxon foi encontrado no Uruguai por Metzeltin *et al.* (2005). No Rio Grande do Sul, foi encontrado em vários ambientes lênticos e lóticos (Torgan *et al.* 1999, Lobo *et al.* 2004b).

31. ***Nitzschia solita*** Hust., Archiv. Hydrobiol. 48: 152, figs. 3, 4. 1953. Fig. 9 i-l

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades cuneadas a levemente rostradas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 22–44 μm de comprimento, 4–5 μm de largura, 10–15 fíbulas em 10 μm, 24-27 estrias em 10 μm.

Lâminas examinadas: 5737, 5997.

Os indivíduos observados concordam com o material apresentado para Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988). Esta espécie difere de *N. amphibia*, por esta possuir menor densidade de fíbulas (7–9) e estrias (15–19) em 10 μm. Outro táxon afim é *N. amphibioides* Hust, mas este também apresenta menor densidade de fíbulas (5–7) e estrias (11,5–14) em 10 μm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

Figura 9 – MO e MEV – a-c. *N. scalpelliformis*. d-h. *N. sigma*, MEV: h. Detalhe da região central da valva, vista interna. i-l. *N. solita*. Escalas = 10 µm; h = 3 µm.
Figura 9 – LM and SEM – a-c. *N. scalpelliformis*. d-h. *N. sigma*, SEM: h. Detail of the valve's central area, internal view. i-l. *N. solita*. Scale bars = 10 µm, h = 3 µm.

32. *Nitzschia subacicularis* Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 348: 76. 1874-1959. Fig. 10 a-i

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-apiculadas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 18–49 µm de comprimento; 2–3 µm de largura, 11–15 fíbulas em 10 µm, 30–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 5773, 5779, 5783, 5785, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5814, 5846, 5973, 5892, 5893, 5980, 5983, 5999, 6004, 6016, 6018, 6023.

Os espécimes observados concordam com a ilustração do material tipo de Hustedt em Schmidt *et al.* (1874-1959). Este táxon foi descrito com base em material encontrado em *Sphagnum* L. nas Ilhas Sumatra, Indonésia (Hustedt 1938), com valores de 30–42 µm de comprimento, 2,5 µm de largura, 14–16 fíbulas em 10 µm e cerca de 33 estrias em 10 mm. Krammer & Lange-Bertalot (1988) ampliaram estas dimensões: 20–80 µm de comprimento, 2–3 µm de largura, 12–16 fíbulas em 10 µm e 2633 estrias em 10 mm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

33. ***Nitzschia subcohaerens*** (Grun.) Van Heurck **var. *scotica*** Grun *in* Van Heurck, A Treatise on the Diatomaceae, p. 406, fig. 127. 1896. Fig. 10 j-m

Valvas linear-lanceoladas, extremidades levemente atenuadas, levemente curvadas para sentidos opostos, fíbulas não equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV, observam-se estrias formadas por uma fileira de aréolas e fíbulas de tamanhos desiguais (Fig. 10 j). Medidas: 42–57 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–10 fíbulas em 10 µm, 30–33 estrias em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5789, 5809, 5811, 5980, 5983, 5893, 5894, 6004, 5997, 5999.

Os exemplares encontrados conferem com as medidas e morfologia apresentada por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Assemelha-se a *N. filiformis* var. *conferta*, mas difere desta no formato valvar e na disposição da rafe. Segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988) a var. *scotica* é possivelmente cosmopolita, tendo sua origem em águas salobras de zonas costeiras. Também foi encontrada por Witkanski *et al.* (2000), em ambientes marinhos. Nas amostras analisadas foram encontrados indivíduos com plastos viáveis.

34. ***Nitzschia tubicola*** Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet.-Akad., Handl. ser. 4, 17(2): 97. 1880. Fig. 10 n-o

Valvas lineares a linear-lanceoladas levemente constritas no centro, extremidades cuneadas subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 23–39 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 12–14 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5780, 5785, 5792, 5816, 5845, 6004.

Apesar de os valores métricos concordarem com os apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa, morfologicamente, os indivíduos estudados assemelham-se somente a alguns indivíduos ilustrados por estes autores (pl. 64, figs 15, 16).

35. ***Nitzschia vermicularis*** (Kütz.) Hantzsch *in* Rabenhorst, Alg. Sachsens 89/90: 889. 1859. Fig. 10 p-r

Valvas lineares, extremidades atenuadas levemente rostradas, fíbulas alongadas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 135–155 µm de comprimento, 6–7 µm de largura, 7-9 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5772, 5779, 5785, 5809, 5844, 5973, 5980, 5983, 5997, 6016, 6022, 6023.

Os organismos observados conferem métrica e morfologicamente com os encontrados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) na flora da Europa. Esta espécie difere de *N. vermicularioides* Lange-Bert, pois esta apresenta maior densidade de fíbulas em 10 µm (12–14). Na América do sul, *N. vermicularis* foi encontrada no Chile por Rumrich *et al.* (2000). No Rio Grande do Sul, foi registrada para o Lago Guaiba e citada para as áreas úmidas do litoras sul (Torgan *et al.* 1999).

Riqueza e distribuição dos táxons

O gênero *Nitzschia* esteve bem representado nos ambientes lacustres estudados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Com relação às duas áreas de estudo, a área da Lagoa do Casamento apresentou maior riqueza (35 táxons) em relação à área do Butiazal de Tapes (13 táxons) (Fig. 11).

A distribuição dos táxons na área da Lagoa do Casamento, entretanto, não foi homogênea (Fig. 11). Alguns ambientes como lagoas dos Gateados norte e sul, banhado entre a lagoa do Casamento e Capivari e banhado Rincão do Anastácio apresentaram maior número de táxons (> 21 táxons), em relação aos demais ambientes, enquanto que na lagoa Capivari e no banhado Ilha Grande, os números de espécies encontradas foram bem menores (um e treze táxons, respectivamente).

Na área do Butiazal de Tapes também houve variação na distribuição dos táxons (Fig. 11). O açude da Fazenda São Miguel apresentou maior riqueza (10 táxons) enquanto que o banhado com *Sphagnum* L. foi o que demonstrou a menor riqueza (dois táxons).

A maior riqueza de representantes de *Nitzschia* na área da Lagoa do Casamento deve-se a presença exclusiva nesta área de 22 táxons, a saber: *Nitzschia agnita*, *N. brevissima* var. *brevissima*, *N. brevissima* var. *terricola*, *N. bryophila*, *N. clausii*, *N. dissipata* var. *borneensis*, *N.* cf. *epiphytica*, *N. frequens*, *N. latens*,

Figura 10 – MO e MEV – a-i. *N. subacicularis*. j-m. *N. subcohaerens* var. *scotica*, MEV: j. Vista interna. n-o. *N tubicola*. p-r. *N. vermicularis*. Escalas = 10 µm.

Figura 10 – LM and SEM – a-i. *N. subacicularis*. j-m. *N. subcohaerens* var. *scotica*, SEM: j. Internal view. n-o. *N tubicola*. p-r. *N. vermicularis*. Scale bars = 10 µm.

N. linearis var. *tenuis*, *N. lorenziana*, *N. microcephala*, *N. rautenbachiae*, *N. reversa*, *N. rostellata*, *N. scalaris*, *N. scalpelliformis*, *N. solita*, *N. subacicularis*, *N. vermicularis*, enquanto nenhuma espécie apresentou ocorrência restrita à área do Butiazal de Tapes (Tab. 3).

Um total de 13 táxons esteve presente nas duas áreas de estudo: *N. acicularis* var. *major*, *N. dissipata*

var.?, *N. gracilis, N. intermedia, N. linearis* var. *linearis, N. nana, N. palea* var. *palea, N. palea* var. *debilis, N. pseudofonticola, N. pumilum, N. sigma, N. subcohaerens* var. *scotica* e *N. tubicola* (Tab. 3).

A distinção entre as duas áreas de estudo torna-se bastante evidente quando se examina o resultado da Análise de Espécies Indicadoras de Dupla Entrada (TWINSPAN) (Fig. 12). No primeiro nível de corte do agrupamento, observa-se na dicotomia fundamental, a distinção de dois grandes grupos em função da presença exclusiva de *N. clausii* nas amostras situadas à esquerda da partição. Em sua maioria, estes ambientes compõem a área da lagoa do Casamento, exceção feita à lagoa Capivari e banhado Ilha Grande, agrupados à direita. Logo no segundo nível dá-se a resolução definitiva da classificação com o conseqüente isolamento das unidades amostrais da área do Butizial de Tapes, formando-se assim quatro grupos com associações de táxons distintos, situação que denota a existência de gradiente abiótico determinando a distribuição das espécies de *Nitzschia* ao longo dos ambientes lacustres.

Figura 11 – a. Riqueza de espécies nas áreas da Lagoa do Casamento (LC) e Butiazal de Tapes (BT). b. Riqueza de espécies nos ambientes da área da Lagoa do Casamento. c. Riqueza de espécies nos ambientes da área do Butiazal de Tapes. BCC = banhado entre lagoas do Casamento e Capivari, LCA = lagoa Capivari, LCS= lagoa do Casamento, BFR= banhado fazenda Rincão do Anastácio, LGN = lagoa dos Gateados – norte, LGS = lagoa dos Gateados – sul, CSA = canal Sangradouro, BIG = banhado Ilha Grande, AFS = açude fazenda São Miguel, LDC = lagoa das Capivaras, LRE = lagoa Redonda, BDU = banhado entre dunas, BSP = banhado com *Sphagnum*, LCH – lagoa Charutão.

Figura 11 – a. Species richness in the Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas. b. Species richness in the environments of the Lagoa do Casamento area. c. Species richness in the environments of Butiazal de Tapes area. Areas: BCC = swamp between Casamento and Capivari lakes, LCA = Capivari lake, LCS = Casamento lake, BFR = swamp of Rincão do Anastácio Farm, LGN = North Gateados lake, LGS = South Gateados lake, CSA = Sangradouro channel, BIG = Ilha Grande swamp, AFS = pond of São Miguel's farm, LDC = Capivara lake, LRE = Redonda lake, BDU = between dunes swamp, BSP = Sphagnum swamp, LCH = Charutão lake.

Figura 12 – Análise de Espécies Indicadoras (TWINSPAN). Os ambientes e as espécies de ocorrência exclusiva associadas a cada grupo (A, B, C e D), estão indicados no interior dos quadrados. Os números entre parênteses indicam a frequência de ocorrência da espécie no grupo.

Figure 12 – Indicator Species Analysis (TWINSPAN). The environments and exclusive occurrence species associated to each group (A,B,C,D), are indicated inside the squares. The numbers in brackets indicate the species occurrence frequency in the group.

Tabela 3 – Distribuição das espécies de *Nitzschia* nos ambientes lacustres das áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes. P = plâncton, M = metafíton, BCC = banhado entre lagoas do Casamento e Capivari, LCA = lagoa Capivari, LCS= lagoa do Casamento, BFR= banhado fazenda Rincão do Anastácio, LGN = lagoa dos Gateados – norte, LGS = lagoa dos Gateados – sul, CSA = canal Sangradouro, BIG = banhado Ilha Grande, AFS = açude fazenda São Miguel, LDC = lagoa das Capivaras, LRE = lagoa Redonda, BDU = banhado entre dunas, BSP = banhado com *Sphagnum*, LCH = lagoa Charutão.

Table 3 – *Nitzschia* species distribution in lacustrine environment of the Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes. P = plankton, M = metaphyton. Areas: BCC = swamp between Casamento and Capivari lakes, LCA = Capivari lake, LCS = Casamento lake, BFR = swamp of Rincão do Anastácio Farm, LGN = North Gateados lake, LGS = South Gateados lake, CSA = Sangradouro channel, BIG = Ilha Grande swamp, AFS = pond of São Miguel's farm, LDC = Capivara lake, LRE = Redonda lake, BDU = between dunes swamp, BSP = Sphagnum swamp, LCH = Charutão lake.

	Área da Lagoa do Casamento								Área do Butiazal de Tapes				
Espécies	**BCC**	**LCA**	**LCS**	**BFR**	**LGN**	**LGS**	**CSA**	**BIG**	**AFS**	**LDC**	**LRE**	**BDU**	**BSP**
N. acicularis v. *major*	P	-	-	M	-	-	-	-	M	-	-	-	-
N. agnita	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. brevissima v. *brevissima*	P-M	-	P-M	-	P-M	P	P-M	P-M	-	-	-	-	-
N. brevissima aff. v. *terricola*	P	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. bryophila	-	-	M	-	P-M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. clausii	P-M	-	P-M	M	P-M	P	P-M	-	-	-	-	-	-
N. dissipata v. *borneensis*	-	-	P	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. dissipata v.?	-	-	P	M	M	M	M	-	-	-	M	M	-
*N.*cf. *epiphytica*	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. filiformis v. *filiformis*	P-M	-	P	-	P-M	M	M	M	-	-	-	-	-
N. filiformis v. *conferta*	-	-	M	P-M	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. cf. *frequens*	-	-	P	P-M	M	P-M	-	-	-	-	-	-	-
N. gracilis	P-M	-	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	-	-	-
N. intermedia	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P	P-M	-	-	M	-
N. latens	P	-	P-M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N. linearis v. *linearis*	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	M	P-M	P-M	-	-	-	-
N. linearis v. *tenuis*	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. lorenziana	-	-	P-M	-	P-M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. microcephala	-	-	P	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. nana	P-M	-	P-M	M	P-M	P-M	-	P-M	P-M	M	-	-	-
N. palea v. *palea*	P-M	P	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	M	M	M	M
N. palea v. *debilis*	P	-	P	P-M	P-M	-	-	-	P-M	-	-	-	-
N. pseudofonticola	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	-	M	M	M	-	-
N. pumila	-	-	P-M	P-M	M	P-M	M	P	-	-	-	-	M
N. rautenbachiae	-	-	-	-	-	P-M	P	-	-	-	-	-	-
N. reversa	P-M	-	P	M	P-M	P	M	M	-	-	-	-	-
N. rostellata	P	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. scallaris	-	-	M	P-M	M	-	P	P	-	-	-	-	-
N. scalpelliformis	P-M	-	P-M	M	P-M	M	M	-	-	-	-	-	-
N. sigma	P-M	-	P	P-M	P-M	P-M	M	P	P-M	M	M	-	-
N. solita	-	-	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. subacicularis	P-M	-	P	P-M	P-M	P-M	P	M	-	M	-	-	-
N. subcohaerens v. *scotica*	P-M	-	P	P-M	M	P-M	P	-	-	-	-	-	-
N. tubicola	P	-	-	-	P-M	P-M	-	-	P-M	-	-	-	-
N. vermicularis	M	-	P-M	M	P-M	P-M	-	P-M	-	-	-	-	-
TOTAL	21	1	26	21	29	27	17	13	10	6	4	3	2

A separação nítida entre as áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes, com base nas espécies indicadoras, pode ser explicada pelos tipos de ambientes lacustres associados as suas condições abióticas. Na área da lagoa do Casamento, as lagoas interligadas (lagoa do Casamento, lagoa Capivari, lagoas dos Gateados - norte e sul) e banhados adjacentes (banhado entre lagoa do Casamento e lagoa Capivari) detiveram maior riqueza e grupo de espécies (grupos A, B e C), possivelmente devido à conexão destes ambientes com a laguna dos Patos, a qual detém uma flora rica de representantes do gênero *Nitzschia* (Torgan 1997). Por outro lado, os maiores valores de condutividade encontrado nas águas da área da Lagoa do Casamento (80–382 $\mu S\ cm^{-1}$) em relação as da área do Butiazal de Tapes (12–70 $\mu S\ cm^{-1}$) e os valores mais baixos de pH encontrados nas lagoas isoladas e banhados entre dunas da área do Butiazal de Tapes (5,0–6,3), comparativamente aos ambientes da área da Lagoa do Casamento (6,1–7,4), podem ser a causa da menor riqueza do gênero, observada na área do Butiazal de Tapes. *Nitzschia* é reconhecidamente um gênero cujos representantes são preferencialmente encontrados em águas neutras e básicas, com alta condutividade e que toleram altas concentrações de matéria orgânica, sendo indicadoras de condições meso á-polissapróbicas (Hustedt 1937-1938; Slàdecek 1973; Cox 1996).

Quanto ao hábito, a maioria dos táxons (91%) ocorreu no plâncton e metafíton, sendo que somente 9% das espécies restringiram-se ao metafíton, foram elas: *N. brevissima* var. *brevissima*, *N.* cf. *epiphytica*, *N. linearis* var. *tenuis* e *N. solita* (Tab. 3). *N. palea* se destacou como táxon de distribuição mais ampla estando presente tanto no plâncton como metafíton, em todos os ambientes das áreas de estudo, exceção feita à lagoa do Charutão.

Destaca-se ainda, 11 novas ocorrências para o estado: *N. acicularis* var. *major*, *N. dissipata* var. *borneensis*, *N. latens*, *N. linearis* var. *tenuis*, *N. pseudofonticola*, *N. rautenbachiae*, *N. solita*, *N. subcohaerens* var. *scotica*, *N. subacicularis* e *N. tubicola*. Para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, *N. agnita*, *N. brevissima* var. *brevissima* e var. *terricola*, *N. filiformis* var. *conferta* e *N. rostellata*, são pela primeira vez referidas.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq as bolsas de Mestrado e Produtividade em Pesquisa, concedidas à primeira e à segunda autora, respectivamente. Ao Centro de Geoprocessamento do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul o auxílio prestado. À Prof[a] Dr[a] Marinês Garcia (UFPel), Prof[a] Dr[a] Thelma A. Ludwig (UFPR) e Prof[a] Dr[a] Luciana Cardoso (UFRGS) as valiosas contribuições ao trabalho. À Msc. Fabiana Schneck e Msc. Guilherme Hermany o auxílio na análise estatística. À Cristiane Bahi dos Santos o apoio técnico com bolsa do CNPq.

Referências

Bicudo, C.M.E. & Bicudo, T.R. 1970. Alga de águas continentais brasileiras. Editora da USP, São Paulo. 228p.

Buselato, T.C. & Aguiar, L. 1979. Diatomáceas do Rio Mampituba, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 24: 91-123.

Callegaro, V.L.M. 1981. Estudo das comunidades fitoplanctônicas da Lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 28: 157-167.

Callegaro, V.L.M. & Salomoni, S.E. 1988. Diatomáceas das lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira, Estação Ecológica do Taim: novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 38: 127-148.

Cardoso, L.S. & Motta Marques, D.M.L. 2003. Rate of change of phytoplankton community in Itapeva lake (North Coast of Rio Grande do Sul - Brazil), based on the wind driven hydrodynamic regime. Hydrobiologia 497: 1-12.

Cardoso, L.S. & Motta Marques, D.M.L. 2004. Seazonal composition of the phytoplankton community in Itapeva lake (North Coast of Rio Grande do Sul - Brazil), in function of hydrodynamic aspects. Acta Limnológica Brasilica 16: 401-416.

Cox, E.J. 1996. Identification of freshwater diatoms from live material. Chapman & Hall, London. 158p.

Garcia, M. & Vélez, E. 1995. Algas planctônicas da Lagoa Emboaba, planície costeira no Rio Grande do Sul, Brasil: avaliação quantitativa. Boletim do Instituto de Biociências 54: 75-114.

Germain, H. 1981. Flore des Diatomées. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.

Guermeur, P. 1954. Diatomées de L'A. O. F. (première liste : Sénégal). Institut Français D'Afrique Noire. 137p.

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2010. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em <http://www.algaebase.org>. Acesso em 19 maio 2010.

Hartley, B. (org.). 1996. An atlas of British diatoms. Biopress, Bristol. 120p.

Hill, M.O. 1979. Twinspan – A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and atributes. Cornell University, Ithaca. 60p.

Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeas). *In*: Pascher, A. (ed.). Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas. Vol. 10. Gustav Fischer Verlag, Jena. Pp. 1-466.

Hustedt, F. 1937-8. Systematische und Okologische Untersuchungen über de Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. Archive für Hydrobiologie 15: 131-505.

Hustedt, F. 1943. Neue und wenig bekannte Diatomeen. Bericht der Deutschen botanischen Gesellschaft 61: 271-290.

Hustedt, F. 1949. Susswasser-Diatomeen aus der Albert-Nationalpark in Belgisch Kongo. M. Hayez, Bruxelles. 199p.

Hustedt, F. 1957. Die Diatomeenflora des Fluss-systems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abhandlungen vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 34: 181-440.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. Teil 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In*: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart. 596p.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Ecology-Diversity-Taxonomy. Vol. 2. Iconographia diatomologica Koeltz Scientific Books. 390p.

Lange-Bertalot, H. & Simonsen, R. 1978. A taxonomic revision of the Nitzschiae lanceolatae Grunow. 2. European and related extra-European freshwater and brackish water taxa. Bacillaria 1: 11-112.

Lobo, E.A.; Tatsch, D.B.; Schuler, S. & Neves, M.T. 1994. Limnologia de áreas inundáveis da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil, onde ocorrem espécies de anatídeos com valor cinegético. Caderno de Pesquisa, Série Botânica 6: 25-73.

Lobo, E.A.; Callegaro, V.L.M.; Wetzel, C.E.; Hermany, G. & Bes, D. 2004a. Water quality study of the Condor and Capivara streams, Porto Alegre municipal district, RS, Brazil, using epilithic diatoms biocenoses as bioindicators. Oceanological and Hydrobiological Studies 2: 77-93.

Lobo, E.A.; Bes, D.; Tudesque, L. & Ector, L. 2004b. Water quality study of Pardinho River, RS, Brazil, using epilithic diatoms assemblages and faecal coliforms as biological indicators. Vie et Milieu 54: 115-136.

Ludwig, T. 1989. Uma nova combinação, a nível varietal, do gênero *Nitzschia* Hassall. (Chrysophyta, Bacillariophyta). Estudos de Biologia 20: 3-5.

Mayer, A. 1913. Die Bacillariaceen der Regensburger Gewässer. Berichte des naturwissenschaftlichen (früher zoologisch-mineralogischen) vereines u Regensburg. Heft XIV. Allgemeiner Teil, 50 S.; Systematischer Teil, 364 S. 30Pl.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD version 4.0. Multivariate analysis of ecological data: users guide. MjM Software Design, Glaneden Beach. 237p.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical diatoms of South America I. Diversity-Taxonomy-Geobotany. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 5. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 695p.

Metzeltin, D.; Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 15. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 736p.

Moreira-Filho, H.; Valente-Moreira, I.M. & Souza-Mossimann, R.M. 1985. Catálago das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariphyceae) marinhas e estuarinas do estado de Santa Catarina, Brasil. Ínsula 15: 33-85.

Müller, O. 1909. Bacillariaceen aus Südpatagonien. (Engler´s) Botaniche Jahrbücher für Systematik, Pflazanzengegeschichte und Pflanzengeographie 43: 1-40.

Oliveira, M.A.; Torgan, L.C.; Lobo, E.A. & Schwarzbold, A. 2001. Associations of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the arroyo Sampaio Basin, Rio Grande do Sul, Brazil: with abiotic variables. Brazilian Journal of Biology 61: 523-540.

Raupp, S.V.; Torgan, L.C. & Baptista, L.R.M. 2006. Composição e variação temporal de diatomáceas (Bacillariophyta) no plâncton da represa Canastra, sul do Brasil. Iheringia, Série Botânica 61: 105-138.

Round, F.E.; Crawford, R.M. & Mann, D.G. 1990. The diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747p.

Rumrich, U.; Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatoms of the Andes. From Venezuela to Patagonia/ Tierra del Fuego. Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 9. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 673p.

Salomoni, E.S. 1997. Aspectos da limnologia e poluição das Lagoas costeiras Marcelino, Peixoto e Pinguela (Osório, RS): uma abordagem baseada no fitoplâncton. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 141p.

Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. 1966. The diatom flora of Southern Africa. n. 1. Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

Schmidt, A.; Fricke, F.; Heiden, H.; Müller, O. & Hustedt, F. 1874-1959. Atlas der Diatomaceen-Kunde. Zentralantiquariat, Leipzig. 1972. Vol. 4. Pp. 387-480.

Simonsen, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of R/V "Meteor" 1964-1965. Meteor Forschungen Ergebnisse. Serie D, 19 Pp. 1-107.

Simonsen, R. 1987. Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. Vol. 1-3. J. Cramer, Berlin. 1741p.

Slàdecek, V. 1973. System of water quality from the biological point of view. Archiv. für Hydrobiologie und Ergebnisse Limnologie 7: 1-218.

Torgan, L.C.; Becker, V. & Prates, H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyceae) de ambientes de águas continentais e costeiros do estado do Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 52: 89-144.

Torgan, L.C. 1997. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica na laguna dos Patos em um ciclo anual. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 284p.

Tremarin, P.I; Freire, E.G.O; Bertolli, L.M.O. & Ludwig, T.A.V. 2009. Catálogo das diatomáceas (*Ochrophyta-Diatomeae*) continetais do estado do Paraná. Iheringia, Série Botânica 64: 79-107.

Van Heurck, H. 1880-85. Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers. Supl. A, B, C. 235p.

Witkowski, A.; Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 2000. Diatom flora of marine coasts. I. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 7. Koeltz Scientific Books, Ganther Verlang, Königstein. 925p.

Artigo recebido em xx/xx/20xx. Aceito para publicação em xx/xx/20xx.

Rodriguésia 61(3): 383-403. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Diversidad de musgos en Cuba Oriental

Diversity of the mosses of eastern Cuba

Ángel Motito Marín[1] & María Elena Potrony Hechavarría[1]

Resumen

La flora de musgos de Cuba presenta su mayor diversidad en la región oriental. A partir del trabajo de campo, de revisiones bibliográficas y de materiales de herbarios se realiza un inventario de los musgos registrados para Cuba Oriental, reconociéndose 354 taxones infragenéricos pertenecientes a 153 géneros y 47 familias. Se registra la familia Hedwigiaceae por primera vez para Cuba, así como los géneros *Braunia* y *Leucophanes*; además de las especies *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal., *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri* Müll. Hal., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere y *Sphagnum portoricense* Hampe.

Palabras claves: Cuba Oriental, Diversidad, musgos.

Abstract

The mosses of Cuba have their greatest diversity in the eastern region. Based on field work, published revisions and herbarium material, an inventory of the mosses recorded for eastern Cuba recognizes 354 infrageneric taxa belonging to 153 genera and 47 families. The Hedwigiaceae family is reported for the first time from Cuba as well as the genera *Braunia* and *Leucophanes* and, the species *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal., *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri* Müll. Hal., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere and *Sphagnum portoricense* Hampe.

Key words: diversity, Eastern Cuba, mosses.

Introducción

Los primeros trabajos sobre los musgos cubanos de que se tienen referencia son los de Lehmann (1834) y Sullivant (1861), este último autor en sus "Musci Cubensis" publica algunos de los musgos colectados por C. Wright en la región oriental de Cuba.

En la primera mitad del siglo XX sobresalen los estudios de Williams (1919, 1921), Britton (1922), León (1933), Thériot (1939, 1940, 1941) y Welch (1950), donde se listan y describen especies de musgos cuyos nombres hoy en día son válidos.

Hacia la segunda mitad de ese mismo siglo se publican los trabajos de Bizot (1965, 1973), Welch (1969), Schubert (1978), Duarte (1982a, b, 1995, 1997) y Zündorf (1989).

Sin lugar a dudas el estudio más completo sobre la flora de musgos cubana es el realizado por Duarte (1997) en el que se analiza de forma crítica los estudios de los briólogos que lo precedieron, indicando la presencia en nuestro territorio nacional de 396 taxones infragenéricos agrupados en dos subclases, 12 órdenes, 38 familias y 147 géneros. En este estudio se presentan, además, datos generales sobre la distribución y sustratos de algunas de las muestras examinadas. Es necesario señalar que Duarte no visitó la región oriental de Cuba; las colectas fueron realizadas por otros botánicos no especialistas en la materia, principalmente por A. Borhidi, O. Muñiz y S. Vázquez.

Lamentablemente el estudio realizado por Duarte culminó en el año 1980 (comunicación personal D. Reyes, 1992) y no fue publicado hasta el 1997, por lo que muchas de las especies que se tratan presentan problemas nomenclaturales.

[1]Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Santiago de Cuba, Cuba.
e-mail: motito@bioeco.ciges.inf.cu

Materiales y Métodos

En este trabajo se define como región oriental los territorios de las actuales provincias de Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, según la División Político-Administrativa de 1975 que es la que se sigue en los estudios de la Flora de la República de Cuba.

De 1987 al 2006 se realizaron trabajos de campo como parte de los proyectos "Diversidad biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa", "Caracterización briológica y pteridológica del Parque Nacional Pico Cristal" y "Acciones de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en Áreas de Pluvisilva", entre otros. El muestreo se realizó principalmente en algunas zonas poco conocidas como: Alto de Iberia, El Toldo, La Melba, Meseta del Guaso y Altiplanicie de Nipe, entre otras.

Las colectas se realizaron de forma intensiva a orillas y talud de caminos, cañadas y en el interior del bosque, teniendo en cuenta los microhábitats donde puede crecer este grupo de plantas.

Se asume el ordenamiento taxonómico propuesto por Goffinet & Shaw (2010).

Para las actualizaciones nomenclaturales se siguen las siguientes obras: Index Muscorum (Wijk *et al.* 1959-1969), A Dictionary of Mosses (Crosby & Magill 1977) and Index of Mosses (Crosby *et al.* 1992). También se consultaron a Aguirre & Rangel (2005), Allen & Crosby (1986a,b), Ardiles *et al.* (2008), Buck & Ireland (1985), Buck (1984, 1987a,b, 1988, 1989a,b, 1991, 1994a,b, 1998), Bytebier & Chuat-Petiot (2007), Churchill & Linares (1995), Churchill & Salazar Allen (2001), Crum & Buck (1994), Crum (1972, 1994), Dauphin & Grayum (2005), Frahm (1987, 1991), Holz *et al.* (2002), Ireland (1986, 1992), Koponen (1981), Lewis *et al.* (2004), Magill (1994), Manuel (1994), McFarland (1994), Menzel (1985), Merwin *et al.* (2001), Nishimura & Ando (1994), Ochi (1980, 1981, 1994), Pursell (1994, 1999, 2007), Pursell *et al.* (1992), Reese (1993), Salazar Allen (1992), Smith (1994), Šoltes (2000), Spessard-Schueth (1994), Streimann (1993) y Zander (1981, 1983, 1993, 1994).

Para los nombres de los autores de los taxones se siguió a Brummitt & Powell (1992).

Se consultaron, además, muestras de los herbarios BSC, HAC, HAJB, JBSD, MAPR, PMA, SCZ y USD. Todos los acrónimos de los herbarios se corresponden según Holmgren *et al.* (1990) y Holmgren & Holmgren (2001).

Todo el material colectado esta depositado en la Sección de Briofitas del BSC.

Resultados y Discusión

Se identificaron 3745 muestras pertenecientes a las colecciones del BSC, HAC y HAJB; se obtuvo información de 6339 ejemplares presentes en herbarios, además, de los citados en la literatura, principalmente León (1933), Thériot (1939, 1940, 1941), Bizot (1965, 1973), Welch (1969), Schubert (1978), Zündorf (1989) y Duarte (1997); realizadas en más de 500 localidades de Cuba Oriental.

En la confección de la lista final de los musgos presentes en la zona de estudio se analizaron detalladamente los trabajos de Duarte (1997) (los estudios precedentes fueron incluídos en este estudio) y Zündorf (1989), detectándose que casi el 47 % de los taxones citados por ambos autores necesitaban actualización nomenclatural.

Después de realizadas las actualizaciones nomenclaturales se reconoce la presencia de 14 órdenes de musgos presentes en Cuba Oriental, 47 familias (95.3 %), 153 géneros (92.3%) y 354 taxones infragenéricos (87.6 %). Este resultado difiere de los 218 y 318 taxones infragenéricos reconocidos por Duarte (1997) y Zündorf (1989), respectivamente, y se debe al aumento de los estudios taxonómicos y florísticos locales, regionales o nacionales realizados en el Neotrópico en las últimas décadas.

Los órdenes mejor representados en cuanto al número de familias que agrupan resultaron ser Hypnales (21), continuando en forma decreciente, Dicranales (7) y Hookeriales (5); mientras el resto de los órdenes tienen una o dos familias solamente.

Se reconoce por primera vez para Cuba la familia Hedwigiaceae.

Las familias que presentan los mayores totales de géneros son: Pottiaceae (16), Pilotrichaceae (11), Neckeraceae (9), Brachytheciaceae (8), Dicranaceae, Hypnaceae y Meteoriaceae (8), Pterobryaceae y Sematophyllaceae (6), y Bryaceae y Pylaisiadelphaceae (5). El resto de las familias tienen entre uno y cuatro géneros; existen, además, 18 familias (38.2 %) monogenéricas o que están representadas en Cuba Oriental por un solo género. Algunas familias poseen muy pocos géneros y gran cantidad de taxones infragenéricos: Calymperaceae (4 y 26), Leucobryaceae (4 y 19), Orthotrichaceae (3 y 17), Bartramiaceae (3 y 10), Fissidentaceae (1 y 30) y Sphagnaceae (1 y 10).

Se registran dos nuevos géneros para Cuba: *Braunia* y *Leucophanes*. El género *Braunia* (Hedwigiaceae) con la especie *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal. se caracteriza por presentar hojas sin costa, células laminales corto-rectangulares a elípticas, papilosas con paredes sinuosas, y cápsula sin perístoma. Esta familia se localiza exclusivamente en la Sierra Maestra, Gran Piedra. Los representantes de esta familia se distribuyen principalmente en las áreas montañosas de las regiones tropicales del mundo (De Luna & Buck 1991).

El otro nuevo género mencionado anteriormente es *Leucophanes* (Calymperaceae) representado por la especie *Leucophanes molleri* Müll. Hal. Estas plantas se caracterizan por presentar una costa simple y delgada, lámina multiestratificada y en corte transversal los clorocistes se encuentran agrupados cerca del centro, hacia la superficie adaxial. Solamente se ha colectado en La Melba, en las márgenes del Río Palmares, Holguín, a los 160 m de altitud. Salazar Allen (1993a,b) señala que se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud. La muestra observada de Cuba no posee esporofito, ni órganos sexuales; referente a este aspecto Salazar Allen (1993b) indica que estos musgos son dioicos y que en las poblaciones neotropicales se desconocen las plantas masculinas y los esporofitos, mientras que en las poblaciones africanas se presentan las plantas de ambos sexos y los esporofitos.

Se registran por primera vez para Cuba Oriental los siguientes géneros de musgos: *Braunia, Brymela, Donnellia, Leucophanes, Pleurochaete, Pseudotrachypus* y *Rauiella*.

Se reconocen por primera vez para Cuba las siguientes especies: *Braunia squarrulosa* (a su vez primer registro para las Antillas Mayores), *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri*, *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere y *Sphagnum portoricense* Hampe.

El total de taxa infragenéricos en Cuba Oriental asciende a 354, que representa el 87.6 % del total de la flora de musgos de Cuba; se indican además, 34 nuevos registros para la región de estudio.

Lista anotada de los musgos presentes en Cuba Oriental

*Nuevos registros para la zona de estudio

AMBLYSTEGIACEAE

Anacamptodon cubensis (Sull.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, El Avispero, 150-250 m, 8.X.1997, *Potrony 15176* (BSC).

Campylium chrysophyllum (Brid.) Lange. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 289* (HAC).

ANOMODONTACEAE

Anomodon attenuatus (Hedw.) Hüb. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-321 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13238* (BSC).

**Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15533* (BSC).

Schwetschkeopsis fabronia (Schwaegr.) Broth. Registro de Buck (1998).

BARTRAMIACEAE

Breutelia jamaicensis (Mitt.) A. Jaeger. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 9388* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, zona de Corea, 500 m, 9.IV.1976, *Borhidi 2925* (HAC).

Breutelia scoparia (Schwäegr.) A. Jaeger. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI71986, *Mustelier y Vicario 7499* (BSC).

Breutelia tomentosa (Brid.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a La Laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15874* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, Paso de Las Angustias, 1700 m, 9.XII.1969, *Borhidi et al. 458* (HAC).

Leiomela bartramioides (Hook.) Paris. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, Pócs 9091/B (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, entre arroyos Peladero e Indio, 1000-1500 m, 27.XI.1959, *López Figueiras 376* (HAC).

Leiomela filifolia Thér. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 19.V.1991, *Mustelier y Vicario 12267* (BSC).

**Philonotis elongata* (Dism.) H.A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7661* (BSC, HAC).

Philonotis glaucescens (Hornsch.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 1943, *Carabia 480* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 500 m, 9.IV.1982, *Buck 9801* (BSC, HAC).

Philonotis gracillima Ångstr. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 2.I.1960, *Alaín y López Figueiras 7240* (HAC).

Philonotis sphaerocarpa (Hedw.) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1130 m, 10.IX.1978, *Pócs y Reyes 9047/AD* (BSC).

Philonotis uncinata (Schwägr.) Brid. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 8936* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AK* (BSC).

BRACHYTHECIACEAE

Brachythecium ruderale (Brid.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, norte de Puriales de Caujerí, al sur del Río Toa, 630 m, 21.X.1980, *Pócs y Reyes 9186/L* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/AF* (BSC).

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn. Registro de Buck (1998).

Helicodontium capillare (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, Santa Rosa del Duaba, 50 m, 27.XI.1978, *Pócs y Reyes 9056/D* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5386* (BSC, HAC).

Meteoridium remotifolium (Müll. Hal.) Manuel. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8808* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Cuba al Pico Turquino, 1800-1972 m, 14.IV.1987, *Mustelier y Vicario 9506* (BSC).

Palamocladium leskeoides (Hook.) E. Britton. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AV* (BSC). GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 12.V.1991, *Mustelier y Vicario 12167* (BSC).

**Rhynchostegium robustum* W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13231* (BSC).

Rhynchostegium scariosum (Taylor) A. Jaeger. Registro de Buck (1998).

Rhynchostegium serrulatum (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15525* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 3.IV.1982, *Buck 7571* (BSC, HAC).

**Squamidium isocladum* (Renauld. & Cardot) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck s/n* (BSC, HAC).

Squamidium leucotrichum (Taylor) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9848* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 6.XII.1969, *Muñiz 443* (HAC).

**Squamidium livens* (Schwägr.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1100 m, 2.IV.1982, *Shaw 5332* (BSC, HAC).

Squamidium nigricans (Hook.) Broth. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9811* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 10.III.1989, *Reyes 10438* (BSC).

Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, 1100 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8812* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1000-1100 m, 21.IV.1987, *Motito 8685* (BSC).

BRUCHIACEAE

Trematodon longicollis Michx. GRANMA, sur de Santo Domingo, valle río Yara, 300 m, 14.IV.1979, *Pócs y Duany 9072/T* (BSC).

BRYACEAE

Acidodontium megalocarpum (Hook.) Renauld. & Cardot. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1370-1700, 10.VI.1936, *Acuña 410* (HAC).

Anomobryum filiforme (Dicks.) Solms. var. *filiforme*. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, entre arroyos Peladero e Indio, 1000-1500 m, 27.XI.1959, *López Figueiras 421* (HAC).

**Brachymenium globosum* A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 316* (HAC).

Brachymenium speciosum (Hook. f. & Wilson) Steere. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 2.XII.1970, *Borhidi et al. 1061* (HAC).

Brachymenium wrightii (Sull.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10747* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Santa Ana, cerca de Santiago de Cuba, 500 m, 23.III.1902, *Hamilton 80* (HAC).

Bryum argenteum Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, 250 m, 1933, *Hioram 218* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 25.IX.1970, *Reyes 5063* (BSC).

Bryum billardieri Schwägr. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al. 15782* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7649* (BSC, HAC).

Bryum capillare Hedw. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, sur del corte de leña, 600-700, 16.X.1941, *Morton y Acuña 3910* (HAC).

Bryum coronatum Schwägr. SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, cuevas en la ladera norte, 30 m, 08.V.1979, *Pócs 9100/C* (BSC). Sierra del Cristal, camino a Pico Cristal, 810 m, 21.III.2001, *Motito y Trapero 17047* (BSC).

Bryum hioramii Thér. SANTIAGO DE CUBA, Lomas San Juan, 900 m, 1940, *Hioram 11801* (HAC).

Bryum leonii Thér. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Los Llanos, 420 m, 12.VIII.1938, *León 17117* (HAC).

**Bryum limbatum* Müll. Hal. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Echezarreta 5882* (BSC).

**Bryum procerum* A. Schimp. ex Besch. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 300 m, 6.X.1980, *Pócs y Caluff 9163/F* (BSC).

Bryum pseudocapillare Besch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, 250 m, 1924, *Hioram 217* (HAC).

**Bryum renauldii* Röll. ex Renauld. & Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13223* (BSC).

Rhodobryum beyrichianum (Hornsch.) Müll. Hal. ex Hampe. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 17.XII.1985, *Mustelier 7870* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14922* (BSC).

CALYMPERACEAE

Calymperes afzelii Sw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15503* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs y Caluff 9194/G* (BSC).

Calymperes erosum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier y Vicario 15494* (BSC).

Calymperes guildingii Hook. & Grev. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, El Dajao, 460-480 m, 11.X.1991, *Mustelier y Vicario 12786* (BSC).

**Calymperes levyanum* Besch. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AM* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 19.II.1976, *Catasús 2748* (HAC).

Calymperes lonchophyllum Schwägr. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9076/AC* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 25.IX.1936, *Acuña 9749* (HAC).

Calymperes palisotii Schwägr. HOLGUÍN, Silla de Gibara, 100 m, 22.X.1978, *Pócs 9037/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.X.1969, *Borhidi et al. 185e* (HAC).

**Calymperes pallidum* Mitt. HOLGUÍN, alrededores de Candelaria Munilla, 50 m, 23.X.1978, *Pócs 9040/A* (BSC).

**Calymperes tenerum* Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13244* (BSC).

Leucophanes molleri Müll. Hal. HOLGUÍN, Moa, La Melba, márgenes del Río Palmares, 160 m, 20.IX.1997, *Potrony 15283* (BSC).

Octoblepharum albidum Hedw. GUANTÁNAMO, Baracoa, punta barlovento de la Bahía de Taco, 10-20 m, 6.III.1998, *Motito 15844* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, sur de Melones, Arroyo Sao Redondo, 200 m, 18.X.1978, *Pócs y Catasús 9024/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, 600 m, 25.I.1989, *Motito 9478* (BSC).

Octoblepharum cocuiense Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9066/R* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, Arroyo Cirino, 220 m, 31.III.2004, *Motito 18180* (BSC).

Octoblepharum erectifolium Mitt. ex R.S. Williams. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Pinares de Mayarí, 400 m, 27.III.2004, *Motito 18187* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, primera cañada después de Batista, 770 m, 25.III.2001, *Motito 16991* (BSC).

Octoblepharum pulvinatum (Dozy & Molk.) Mitt. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, Arroyo Jaragual, 250-280 m, 14.X.1991, *Mustelier y Vicario 12706* (BSC).

**Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* (R.S. Williams) Reese. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Woodfred, 450-550 m, *s.d.*, *Shafer 3732a* (HAC).

Syrrhopodon elongatus Sull. var. *elongates*. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/D* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17027* (BSC).

Syrrhopodon gaudichaudii Mont. GRANMA, Sierra Maestra, entre Pico Joaquín y Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9090/J* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9081/C* (BSC).

Syrrhopodon incompletus Schwägr. var. *incompletus*. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14906* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17166* (BSC).

Syrrhopodon incompletus var. *berteroanus* (Brid.) Reese. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 05.XII.1997, *Motito et al. 15690* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10219* (BSC).

Syrrhopodon leprieurii Mont. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña s/n* (HAC).

Syrrhopodon lycopodioides (Brid.) Müll. Hal. GRANMA, Pico Joaquín, 1400 m, 20.IV.1979, *Pócs 9088/O* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17008* (BSC).

Syrrhopodon parasiticus (Brid.) Besch. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/BS* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000-1100 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9115/CY* (BSC).

**Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *prolifer*. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 7974* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10251* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *acanthoneuros* (Müll. Hal.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 12.V.1991, *Mustelier y Vicario 12101* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al. 10502* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *cincinnatus* (Hampe) Reese. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/BX* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Pico Cristal, 810 m, 21.III.2001, *Motito y Trapero 16939* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *scaber* (Mitt.) Reese. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 13.IV.1998, *Motito y Vicario 15492* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 720 m, 28.IV.1997, *Motito y Vicario 14824* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *tenuifolius* (Sull.) Reese. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 8.XII.1997, *Motito et al. 15821* (BSC). HOLGUÍN, Gibara, Loma de Candelaria, 50-100 m, 23.X.1978, *Pócs 9039/T* (BSC).

CRYPHAEACEAE

Cryphaea filiformis (Hedw.) Brid. GRANMA, márgenes del Arroyo Barrio Nuevo, 15.V.1988, *Panfet 64677* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 06.IV.1982, *Buck 7746* (BSC, HAC).

Schoenobryum concavifolium (Griff.) Gangulee. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia El Fomento, 300-400 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13307* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Mayarí Arriba, frutales del Museo del Segundo Frente, 175 m, 7.XI.1978, *Pócs et al. 9043/A* (BSC).

DALTONIACEAE

Adelothecium bogotense (Hampe) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/T* (BSC).

Daltonia longifolia Taylor. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 3.XI.1978, *Pócs 9066/DF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 946/BH* (BSC).

Daltonia stenophylla Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7647* (BSC).

Leskeodon auratus (Müll. Hal.) Broth. Registro de Buck (1998).

Leskeodon andicola (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/L* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, Río Anacleto, 200-400 m, 17.II.1970, *Borhidi et al. 718a* (HAC).

Leskeodon cubensis (Mitt.) Thér. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs y Catasús 9066/BA* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/DU* (BSC).

DICRANACEAE

Aongstroemia jamaicensis Müll. Hal. GRANMA, Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 8881* (BSC).

Dicranella brachyblepharis (Müll. Hal.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/BK* (BSC).

Dicranella harrisii (Müll. Hal.) Broth. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 9.II.1970, *Borhidi et al. 734* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 4.IV.1982, *Shaw 5145* (BSC, HAC).

Dicranella hilariana (Mont.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Buck 7804* (BSC, HAC).

Dicranella hioramii (Thér.) Duarte var. *hioramii.* HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, La Melba, 15.II.1970, *Borhidi et al. 742* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, cañada La Siberia, 1000 m, 6.II.1988, *Mustelier 8826* (BSC).

Dicranella hioramii var. *acunae* (Thér.) Duarte. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 900 m, *s.d.*, *Acuña 167* (HAC).

Dicranella longirostris (Schwägr.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, minas del Cobre, 7.VIII.1921, *León et al. 10363* (HAC).

Dicranella reticulata (Müll. Hal.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, El Cobre, 21.II.1902, *Pollard y Palmer 428* (HAC). Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5035* (BSC, HAC).

Dicranella vaginata (Hook.) Cardot. GRANMA, Sierra Maestra, Pino del Agua, 1800 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 9389* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000 m, 19.II.1987, *Motito 4780* (BSC).

Dicranella varia (Hedw.) Schimp. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 800 m, 8.IX.1979, *Borhidi 6328* (HAC).

Eucamptodontopsis pilifera (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, afluente del Río Macaganigua, 20.I.2002, *Sánchez et al. 79265* (HAJB). HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, 850-980 m, 12.X.1980, *Pócs 9175/AJ* (BSC).

Holomitrium calycinum (Hedw.) Mitt. GRANMA, Sierra Maestra, pico al suroeste del poblado Pino del Agua, 1440 m, 01.XI.1978, *Pócs 9067/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 4788* (BSC).

Leucoloma albulum (Sull.) A. Jaeger. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 200 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/AO* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 11.I.1988, *Motito y Reyes 9155* (BSC).

Leucoloma cruegerianum (Müll. Hal.) A. Jaeger. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14802* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, primera cañada después de Batista, 770 m, 25.III.2001, *Motito 16987* (BSC).

Leucoloma mariei Besch. GRANMA, Pico Martí, 1700 m, 31.III.1990, *Potrony 11484* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16568* (BSC).

Leucoloma schwaneckeanum (Hampe) Broth. GRANMA, cima de Pico Bayamesa, 1700 m, 21.VI.2003, *Potrony 17848* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16552* (BSC).

Leucoloma serrulatum Brid. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15620* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 27.IV.1997, *Motito y Vicario 15202* (BSC).

Leucoloma subimmarginatum (Müll. Hal.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 500-540 m, 10.VII.1986, *Vicario 7951* (BSC). HOLGUÍN, Moa, Altiplanicie del Toldo, 700 m, 21.IV.2001, *Potrony 17516* (BSC).

Macrodictyum proliferum (Mitt.) E.H. Hegew. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 9.XII.1920, *Clemente 306* (HAC).

Macrodictyum wrightii (Sull.) E.H. Hegew. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1131 m, 19.II.1976, *Catasús s/n* (HAC).

Paraleucobryum albicans (Schwägr.) Loeske. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160-200 m, 18.V.1991, *Mustelier y Vicario 12299* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/E* (BSC).

DIPHYSCIACEAE

Diphyscium foliosum (Hedw.) Mohr. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1300-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 376* (HAC).

DITRICHACEAE

Ditrichum rufescens (Hampe) Hampe. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1100 m, 31.X.1980, *Pócs 9202/H* (BSC).

Rhamphidium borinquense H. A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7695* (BSC, HAC).

Rhamphidium dicranoides (Müll. Hal.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5152* (BSC, HAC).

ENTODONTACEAE

Entodon beyrichii (Schwägr.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 13462* (BSC).

Entodon macropodus (Hedw.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13237* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7754* (BSC, HAC).

Erythrodontium longisetum (Hook.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 25.III.1968, *Reyes 5047* (BSC).

ERPODIACEAE

Erpodium biseriatum (Austin) Austin. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, *s.d.*, *Acuña 377* (HAC).

Erpodium domingense (Spreng.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Novaliches, sur de GUANTÁNAMO, 10 m, 19.IX.1921, *Hioram 5134* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, sobre Santa Ana, 300-500 m, 18.V.1979, *Pócs 9170/A* (BSC).

FABRONIACEAE

Fabronia ciliaris var. *wrightii* (Sull.) W. R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, primera fuente a la carretera superior, 600-700 m, 26.X.1969, *Borhidi et al. 883* (HAC).

FISSIDENTACEAE

Fissidens angustifolius Sull. SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, 30 m, 21.X.1969, *Borhidi y Muñiz 611* (HAC).

Fissidens asplenioides Hedw. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000 m, 14.XII.1988, *Motito y Vicario 6142* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14867* (BSC).

Fissidens bryoides Hedw. HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/E* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Playa de Siboney, 20 m, 12.XI.1978, *Pócs y Reyes 9051/B* (BSC).

Fissidens crispus Mont. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Shaw 7698* (BSC, HAC).

Fissidens dissitifolius Sull. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/N* (BSC).

Fissidens elegans Brid. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/Q* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, Río Anacleto, 200-400 m, 17.II.1979, *Borhidi et al. 718* (HAC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/Y* (BSC).

Fissidens flaccidus Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, palmar en cañada alrededor del poblado, 350 m, 16.XII.1994, *Motito 13949* (BSC).

Fissidens fontanus (B.-Pyl.) Steud. GRANMA, Pico Bayamesa, nacimiento del Arroyo 26, 1450 m, 20.III.1987, *J. Reyes y Caluff 5391* (BSC).

Fissidens guianensis Mont. var. *guianensis*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens imbricatus E. Britton & E. B. Bartram. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma de La Bandera, 400 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9052/B* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17038* (BSC).

Fissidens inaequalis Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 5374* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier 4744* (BSC).

Fissidens intermedius Müll. Hal. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/YZ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/BH* (BSC).

Fissidens lagenarius Mitt. var. *lagenarius*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens lagenarius var. *muriculatus* (Mitt.) Pursell. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, detrás del Centro Científico, 400-450 m, 14.XII.1994, *Motito y Potrony 13275* (BSC).

Fissidens oblongifolius Hook. f. & Wilson. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/S* (BSC).

Fissidens pallidinervis Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7669* (BSC, HAC).

Fissidens palmatus Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15520* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Subida a Monte Biset, 290-650 m, 12.V.2004, *Motito y Rivera 18227* (BSC).

Fissidens pellucidus Hornsch. var. *pellucidus*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens petrophilus Sull. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 8888* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito y Potrony 10198* (BSC).

Fissidens polypodioides Hedw. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 747 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18585* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de La Francia, 1300-1400 m, 21.XII.1986, *Mustelier y Vicario 5306* (BSC).

Fissidens prionodes Mont. GUANTÁNAMO, Reserva de Jaguaní, Arroyo Bueno, 150 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9169/O* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/K* (BSC).

Fissidens radicans Mont. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 500-540 m, 10.VII.1986, *Vicario 7948* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Gran Sofía, 700 m, 26.III.1987, *Motito 4729* (BSC).

Fissidens reticulosus (Müll. Hal.) Mitt. GUANTÁNAMO, Reserva de Jaguaní, Arroyo Bueno, 150 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9169/Y* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 400-500 m, 27.XI.1985, *Mustelier y Vicario 4996* (BSC).

Fissidens rochensis Broth. in Urban. Registro de Pursell (2007).

Fissidens serratus Müll. Hal. var. *serratus*. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, camino al Arroyo Sonador, 550-680 m, 6.XII.1997, *Motito et al. 115646* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 7.XII.1969, *Borhidi et al. 1065e* (HAC).

Fissidens submarginatus Bruch. in C. Krauss. Registro de Pursell (2007).

Fissidens weirii Mitt. var. *weirii*. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1997, *Motito et al. 15743* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/CH* (BSC).

Fissidens weirii var. *hemicraspedophyllus* (Cardot) Pursell. Registro de Pursell (2007).

Fissidens yucatanensis Steere. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Finca Santa Isabel, 370 m, 18.XI.1978, *Pócs y Reyes 9059/E* (BSC).

Fissidens zollingeri Mont. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs 9085/C* (BSC). HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/E* (BSC).

FUNARIACEAE

Entosthodon bonplandii (Hook.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5122* (BSC, HAC).

Funaria hygrometrica var. *calvescens* (Schwägr.) Mont. SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/R* (BSC).

HEDWIGIACEAE

Braunia squarrulosa (Hampe) Müll. Hal. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Mercedita, 800-1000 m, 13.III.1987, *Motito 4801* (BSC).

HELICOPHYLLACEAE

Helicophyllum torquatum (Hook.) Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Loma Lagunato, ladera norte sobre Josefita, 240-400 m, 27.X.1980, *Pócs s/n* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs s/n* (BSC).

HOOKERIACEAE

Crossomitrium epiphyllum (Mitt.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13212* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, Arroyo Cirino, 220 m, 30.III.2004, *Motito 18181* (BSC).

Crossomitrium patrisiae (Brid.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 450-480 m, 8.IV.1995, *Motito y Vicario 13415* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16537* (BSC).

Hookeria acutifolia Hook. & Grev. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, 900-1000 m, 11.XI.1986, *Mustelier 7348* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, albergue de La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10306* (BSC).

HYLOCOMIACEAE

Ctenidium malacodes Mitt. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 8.XII.1997, *Motito et al. 15824* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15031* (BSC).

HYPNACEAE

Chryso-hypnum diminutivum (Hampe) W. R. Buck. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AH* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw s/n* (BSC, HAC).

Ectropothecium leptochaeton (Schwägr.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13247* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, Paso de Las Angustias, 1700 m, 9.XII.1969, *Borhidi et al. 3041d* (HAC).

Hypnum polypterum (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/K* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/J* (BSC).

Mittenothamnium reptans (Hedw.) Cardot. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1069, *Muñiz 417c* (HAC).

Phyllodon truncatulus (Müll. Hal.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 19.V.1991, *Mustelier y Vicario 12277* (BSC).

SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 7.XII.1970, *Borhidi et al. 996* (HAC).

Taxiphyllum scalpellifolium (Müll. Hal.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Alto del Puerto de Boniato, 350 m, 14.V.1979, *Pócs 9102/B* (BSC).

Taxiphyllum taxirameum (Mitt.) Fleisch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13249* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000-1100 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9115/AC* (BSC).

Vesicularia vesicularis (Schwägr.) Broth. var. *vesicularis*. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, entre Sabana y el Río Yumurí, pasando por Santa Rosa, 200 m, 15.IV.1998, *Motito y Vicario 15571* (BSC).

Vesicularia vesicularis var. *crassicaulis* (Mitt.) W.R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 400 m, 12.V.1979, *Pócs y Reyes 9101/E* (BSC).

Vesicularia vesicularis var. *portoricensis* (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 240-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AW* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5377* (BSC, HAC).

Vesicularia vesicularis var. *rutilans* (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, valle norte, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/J* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5133* (BSC, HAC).

HYPOPTERYGIACEAE

Hypopterygium tamarisci (Sw.) Brid. ex Müll. Hal. GRANMA, La Bayamesa, camino a Arroyo 26, 1500-1600 m, 18.IV.2004, *Sánchez et al. s/n* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, valle del Río Arenal, 900-1000 m, 21.V.1979, *Pócs y Reyes 9199/N* (BSC).

LEMBOPHYLLACEAE

Pilotrichella cuspidans Renauld. & Cardot. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 6127* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10679* (BSC).

Pilotrichella flexilis (Hedw.) Ångstr. GRANMA, cima de Pico El Gigante, 1352 m, 7.IX.2004, *Rivera 18491* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Turquino, 1800 m, 17.IV.1987, *Vicario 9989* (BSC).

LESKEACEAE

Haplocladium microphyllum (Hedw.) Broth. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1987, *Motito et al. 15712* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 900 m, 8.IV.1982, *Shaw 5369* (BSC, HAC).

LEUCOBRYACEAE

Bryohumbertia filifolia (Hornsch.) Frahm var. *filifolia*. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 200-540 m, 27.II.1998, *Motito 15862* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, La Melba, La Mercedita, Arroyo Jaguará, 200-400 m, 29.VI.1987, *Mustelier 8292* (BSC).

Campylopus arctocarpus (Hornsch.) Mitt. var. *arctocarpus*. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14896* (BSC).

**Campylopus carolinae* Grout. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cañada en el camino a La China, 23.III.2001, *Motito et al. 17012* (BSC).

Campylopus cubensis Sull. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15028* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 1932, *Clemente 345* (HAC).

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 200 m, 30.III.1988, *Motito 6482* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, bosque frente al albergue La China, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10278* (BSC).

Campylopus fragilis (Brid.) B.S.G. subsp. *fragilis*. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 100 m, 13.V.1991, *Mustelier y Vicario 12180* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Gran Piedra, 1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7772* (BSC, HAC).

Campylopus lamellinervis (Müll. Hal.) Mitt. var. *lamellinervis*. HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, 850-980 m, 25.V.1979, *Pócs 9175/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Alto sobre San Esteban, 850 m, 25.V.1979, *Pócs 9119/A* (BSC).

**Campylopus lamellinervis* var. *exaltatus* (Müll. Hal.) Frahm. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Loma del Gato, 900 m, 1936, *Acuña 150* (HAC).

Campylopus nivalis (Brid.) Brid. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Mercedita, 800-1000 m, 13.III.1987, *Motito y Mustelier 4800* (BSC).

Campylopus pilifer (Brid.) Brid. subsp. *Pilifer*. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 120-160 m, 15.V.1991, *Vicario 12217* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 10.XII.1970, *Borhidi et al. 1071* (HAC).

**Campylopus richardii* Brid. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, Filial Universitaria, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 14807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 06.IV.1982, *Shaw 5281* (BSC, HAC).

Campylopus shawii Wilson. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 7533* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al.* 10481 (BSC).

Leucobryum albidum (Brid. ex P. Beauv.) Lindenb. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6165* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AF* (BSC).

Leucobryum antillarum Schimp. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7804* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino de Baconal a La Zanja, 350-510 m, 30.III.2004, *Motito 18194* (BSC).

Leucobryum crispum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, subida, 200-540 m, 27.II.1998, *Motito 15841* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 9.XI.1989, *Motito y Potrony 6433* (BSC).

Leucobryum giganteum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Río Barbudo, Viento Frío, 511 m, 5.VI.2004, *Motito et al. 18653* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.04.1997, *Motito y Vicario 14783* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma San Juan, 700-1000 m, 14.VII.1989, *Mustelier y Vicario 6313* (BSC).

Leucobryum martianum (Hornsch.) Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, alrededores de la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15848* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/A* (BSC).

Leucobryum polakowskyi (Müll. Hal.) Cardot. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6175* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14784* (BSC).

Microcampylopus curvisetus (Hampe) Giese & Frahm. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 26.X.1969, *Borhidi y Muñiz 3775* (HAC).

LEUCOMIACEAE

Leucomium strumosum (Hornsch.) Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, cañada cerca de la Filial Universitaria, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 14815* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 26.I.1985, *Mustelier 4789* (BSC).

Rhynchostegiopsis flexuosa (Sull.) Müll. Hal. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 18889* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AL* (BSC).

METEORIACEAE

Barbellopsis trichophora (Mont.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al. 15775* (BSC).

Lepyrodontopsis trichophylla (Hedw.) Broth. GRANMA, Las Lagunitas, ladera norte, 1100 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9084/AJ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/AF* (BSC).

Meteorium deppei (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 7344* (BSC). GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 550-600 m, 12.XII.1997, *Motito et al. 15585* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 29.IV.1887, *Motito y Vicario 14852* (BSC).

Meteorium nigrescens (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1997, *Motito et al. 15722* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky 1020 m, 26.V.1979, *Pócs 9126/B* (BSC).

Neodicladiella pendula (Sull.) W.R. Buck. Registro de Buck (1998).

**Pseudotrachypus martinicensis* (Broth.) W.R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 25.IX.1970, *Reyes 8348* (BSC).

Toloxis imponderosa (Taylor) W.R. Buck. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9086/L* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10772* (BSC).

Trachypus viridulus (Mitt.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier y Vicario 5895* (BSC).

MNIACEAE

Epipterygium wrightii (Sull.) Lindb. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AD* (BSC). GUANTÁNAMO. Baracoa, camino hacia Aguacate, 400 m, 14.VII.1979, *Potrony 12476* (BSC).

Plagiomnium rhynchophorum (Hook.) T. J. Kop. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/K* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 415* (HAC).

Pohlia papillosa (Müll. Hal. ex A. Jaeger) Broth. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AQ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 375* (HAC).

MYRINIACEAE

Austinia tenuinervis (Mitt.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia El Fomento, 300-400 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13302* (BSC).

NECKERACEAE

Homalia glabella (Hedw.) B.S.G. GRANMA, Loma La Sabina, 1000 m, 15.IV.1979, *Pócs y Duany 9077/B* (BSC). GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18584* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 500-800 m, 13.I.1987, *Mustelier 8875* (BSC).

Homaliodendron flabellatum (Sm.) M. Fleisch. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs 9086/AQ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 4792* (BSC).

Isodrepanium lentulum (Wilson) E. Britton. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI.1986, *Mustelier y Vicario 7463* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cañada en el camino a La Zanja, 660 m, 23.III.2001, *Motito et al. 16948* (BSC).

Neckeropsis disticha (Hedw.) Kindb. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18587* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, San Benito, cafetales de Calabaza, sur de Mayarí Arriba, 300 m, 7.XI.1978, *Pócs y Reyes 9044/A* (BSC).

Neckeropsis undulata (Hedw.) Reichardt. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 6132* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, subida a Monte Biset, 290-650 m, 12.V.2004, *Motito y Rivera 18228* (BSC).

Orthostichella hexasticha (Schwägr.) W. R. Buck. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 6256* (BSC). GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, cerca de Dos Mujeres, 700-750 m, 21.XI.1980, *Pócs y Caluff s/n* (BSC).

Orthostichella pentasticha (Brid.) W.R. Buck. GRANMA, Subida a Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 21.VI.2003, *Potrony 17864* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5015* (BSC, HAC).

Pinnatella minuta (Mitt.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, oeste de Matías, farallón de Pozo Azul, 340-380 m, 22.X.1969, *Borhidi y Muñiz s/n* (HAC).

Porotrichodendron lindigii (Hampe) W. R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1130 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9112/B* (BSC).

Porotrichodendron superbum (Taylor) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck 7722, 7770* (BSC, HAC).

Porotrichum korthalsianum (Dozy & Molk.) Mitt. GRANMA, La Bayamesa, firme Pico 1555 a Arroyo 26, 1450-1500 m, 20.III.1987, *J. Reyes y Caluff 8042* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, después de La Isabelica, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16582* (BSC).

Porotrichum mutabile Hampe. GRANMA, camino entre Pico Botella y Barrio Nuevo, 1300-1400 m, 3.II.2004, *Caluff 18104* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5016* (BSC, HAC).

Thamnobryum fasciculatum (Hedw.) I. Sastre GRANMA, Loma Subida Albear, cerca de Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs s/n* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Shaw 5188* (BSC, HAC).

ORTHODONTIACEAE

Orthodontium pellucens (Hook.) B.S.G. *in* Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13240* (BSC).

Hymenodon aeruginosus (Hook. f. & Wilson) Müll. Hal. var. *aeruginosus*. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1130 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/AG* (BSC).

Hymenodon aeruginosus var. *clementii* Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 10.VI.1936, *Acuña 402* (HAC).

ORTHOTRICHACEAE

Groutiella apiculata (Hook.) H. A. Crum & Steere. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma Cotilla, 500 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9061/P* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7671* (BSC, HAC).

Groutiella chimborazense (Spruce ex Mitt.) Florsch.-de Waard subsp. *Chimborazense*. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, cima, 1200 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AQ* (BSC).

Groutiella husnotii (Besch.) H. A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 7.XII.1970, *Borhidi et al. 1065* (HAC).

Groutiella tumidula (Mitt.) Vitt. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17039* (BSC).

Groutiella wagneriana (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1800-1972 m, 6.XII.1969, *Borhidi et al. 3776* (HAC).

Macromitrium cirrosum (Hedw.) Brid. var. *cirrosum*. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma Cotilla, 500 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9061/M* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17022* (BSC).

Macromitrium cirrosum var. *jamaicense* (Mitt.) Grout. HOLGUÍN, Moa, oeste de la Altiplanicie del Toldo, alrededores del Río Piloto, 790 m, 21.IV.2001, *Potrony 17471* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/H* (BSC).

Macromitrium cirrosum var. *stenophyllum* (Mitt.) Grout. GRANMA, camino a 5 km de Pino del Agua, 1200 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 8947* (BSC). GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, cañada cerca del Río Iberia, 540 m, 28.II.2001, *Motito 16004* (BSC).

Macromitrium harrisii Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5063* (BSC, HAC).

Macromitrium leprieurii Mont. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 9543* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17140* (BSC).

Macromitrium microstomum (Hook. & Grev.) Schwägr. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9074* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, Melones, Arroyo Sao Redondo, 360-400 m, 18.X.1978, *Pócs y Caluff 9026/C* (BSC).

Macromitrium perichaetiale (Hook. & Grev.) Müll. Hal. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, sur del corte de leña, 600-700 m, 16.X.1941, *Morton y Acuña 3923* (HAC).

Macromitrium subperichaetiale Thér. HOLGUÍN, Sagua de Tánamo, alrededores de San Miguel de Cananova, 1946, *Natenson 187* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 900 m, 1935, *Acuña 9765* (HAC).

**Macromitrium swainsonii* (Hook.) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 214* (HAC).

**Schlotheimia jamesonii* (Arnott) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5349* (BSC, HAC).

Schlotheimia rugifolia (Hook.) Schwägr. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 7.XII.1997, *Motito et al. 15616* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, sur de Melones, Arroyo Sao Redondo, 200-360 m, 18.X.1978, *Pócs y Catasús 9025/G* (BSC).

Schlotheimia torquata (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15880* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16528* (BSC).

PHYLLOGONIACEAE

Phyllogonium fulgens (Hedw.) Brid. GRANMA, Buey Arriba, subida entre Alto de La Bandera y Alto del Cojo, 1.VIII.1987, *Panfet y Martín 61604* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17205* (BSC).

**Phyllogonium viride* Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, alrededores de la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15849* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino a Palenque, 570 m, 9.V.2001, *Motito et al. 17274* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma San Juan, 700-1000 m, 14.VII.1989, *Motito y Mustelier 16158* (BSC).

Phyllogonium viscosum (P. Beauv.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 100-1200, 25.X.1969, *Reyes 270* (BSC).

PILOTRICHACEAE

**Brymela fissidentoides* (Hook. f. & Wilson) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Baracoa, monte Río Quibiján, 30-70 m, 21.V.1991, *Mustelier y Potrony 12323* (BSC).

Callicostella depressa (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/H* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 660 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/AQ* (BSC).

**Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångstr. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 8040* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16561* (BSC).

Callicostella rivularis (Mitt.) A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1600-1700 m, 1929, *León 11234* (HAC).

Cyclodictyon albicans (Hedw.) Kuntze. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, Arroyo Luisa, 400 m, 10.V.1995, *Motito 13467* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Arroyo Almarales, 260-280 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18251* (BSC).

Cyclodictyon albicaule (Besch.) Kuntze. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/M* (BSC).

Cyclodictyon bicolor (Besch.) Kuntze. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 19.XII.1974, *Reyes 9138* (BSC).

Cyclodictyon subtortifolium (E. B. Bartram) W.R. Buck. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del

Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/CC* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8245* (BSC).

Cyclodictyon varians (Sull.) Kuntze. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, El Dajao, 460-480 m, 11.X.1991, *Mustelier y Vicario 12807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 890-900 m, 30.III.1987, *Mustelier y Vicario 5596* (BSC).

Hookeriopsis luteorufescens (Besch.) A. Jaeger. Registros de Welch (1969) y Buck (1998)

Hypnella leptorrhyncha (Hook. & Grev.) A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 413* (HAC).

Hypnella pallecens (Hook.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AH* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, albergue de La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10279* (BSC).

Lepidopilidium portoricense (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, norte de Imías, noreste del Puntón del Mate, 1067 m, 1943, *Bucher 457* (HAC).

Lepidopilum amplirete (Sull.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13220* (BSC). HOLGUÍN, Moa, Altiplanicie del Toldo, 900-1000 m, 12.X.1980, *Pócs 9176/BB* (BSC).

**Lepidopilum brevipes* Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7685* (BSC, HAC).

Lepidopilum longifolium Hampe. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8234* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1100 m, 26.V.1979, *Pócs 9128/AE* (BSC).

Lepidopilum polytrichoides (Hedw.) Brid. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9086/V* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8236* (BSC).

Lepidopilum scabrisetum (Schwägr.) Steere. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9805* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/BN* (BSC).

Pilotrichidium antillarum Besch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, entre Yambeque y Puente Cubierta, 420-580 m, 9.V.1995, *Motito y Vicario 13985* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 354* (HAC).

Pilotrichum affine (Hook.) Brid. GRANMA, Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9415* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7552* (BSC, HAC).

Pilotrichum bipinnatum (Schwägr.) Brid. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/AB* (BSC).

Pilotrichum compositum (Hedw.) P. Beauv. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 13451* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/Q* (BSC).

Pilotrichum cristatum Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 5331, 8272* (BSC).

Pilotrichum evanescens (Müll. Hal.) Crosby. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 14047* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 5889* (BSC).

Pilotrichum lophophyllum Sull. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, San Esteban, 650 m, 20.XII.1994, *Lobaina 13261* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 4.IV.1982, *Buck 7621* (BSC, HAC).

Stenodictyon pallidum E. Britton ex H.A. Crum & Steere. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Cuba, 1800 m, 15.IV.1987, *Mustelier y Vicario 6333* (BSC).

Thamniopsis incurva (Hornsch.) W.R. Buck. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14907* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 7.VIII.1927, *Clemente 1800* (HAC).

Thamniopsis undata (Hedw.) W.R. Buck. Registros de Welch (1969) y Buck (1998).

Trachyxiphium guadalupense (Brid.) W.R. Buck. GRANMA, Pico Bayamesa, vertiente norte, 1700 m, 18.III.1987, *Mustelier y Vicario 9061* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, faldas del Pico Turquino, 10.VI.1936, *Acuña 291* (HAC).

Trachyxiphium vagum (Mitt.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15871* (BSC).

POLYTRICHACEAE

Atrichum androgynum (Müll. Hal.) A. Jaeger. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 6967* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/V* (BSC).

Atrichum angustatum (Brid.) B.S.G. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9063* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7514* (BSC, HAC).

Pogonatum campylocarpum (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 18072* (BSC). Subida de California al Alto de La Gloria, 600-1400 m, 1.VIII.1987, *Panfet y Martin 62568* (HAJB).

**Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. GUANTÁNAMO, Baracoa, loma Los Guineos, 19.IV.1986, *Arias y Díaz 67536* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, falda norte, 900-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 372* (HAC).

Pogonatum subflexuosum (Lor.) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6186* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, 600-700 m, 21.I.1989, *Motito 9457* (BSC).

Pogonatum tortile (Sw.) Brid. GRANMA, Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 8892* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, Arroyo Bueno, 170 m, 18.IX.1997, *Potrony 15242* (BSC).

Polytrichum juniperinum Hedw. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 8924* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, camino a La Bayamita, 600 m, 28.I.1989, *Motito 9741* (BSC).

POTTIACEAE

Anoectangium aestivum (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10740* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7667* (BSC, HAC)

Barbula agraria Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15504* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sardinero, 20-80 m, 9.IV.1982, *Shaw 5371* (BSC, HAC).

Barbula arcuata Griff. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, entre Sabana y el Río Yumurí, pasando por Santa Rosa, 200 m, 15.IV.1998, *Motito y Vicario 15553* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5379* (BSC, HAC).

Barbula indica (Hook.) Spreng. var. *indica*. GRANMA, Cabo Cruz, 10-20 m, 20.I.1979, *Catasús 3774* (HAC). GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Limones, 200-500 m, 9.VII.1989, *Motito 11810* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Playa de Siboney, 20 m, 12.XI.1978, *Pócs y Reyes 9051/C* (BSC).

Dolotortula mniifolia (Sull.) R.H. Zander. HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, noreste del central Rafael Freyre, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/BE* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/H* (BSC).

Gymnostomiella orcuttii E.B. Bartram. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15837* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, cuevas en la ladera norte, 30 m, 8.V.1979, *Pócs 9100/A* (BSC).

Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 17.XII.1994, *Motito y Potrony 13320* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Caoba, 17.X.1989, *Motito y Potrony 10081* (BSC).

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, cerca de Dos Mujeres, 700-750 m, 21.XI.1980, *Pócs y Caluff 9183/C* (BSC). HOLGUÍN, Banes, Cerro Antonio Barro, oeste de Aldea Filipina de Samá, 360 m, 19.X.1978, *Pócs y Borhidi 9030/A* (BSC).

Luisierella barbula (Schwägr.) Steere. SANTIAGO DE CUBA, La Maya, Jarahueca, finca Ojo de Agua, 350-400 m, 1935, *Acuña 175* (HAC).

**Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R.H. Zander var. *sprengelii*. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 440 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13204* (BSC).

Plaubelia sprengelii var. *stomatodonta* (Cardot) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, El Avispero, 150-250 m, 8.X.1997, *Potrony 15153* (BSC).

**Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindenb. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 20-200 m, 11.V.1991, *Mustelier y Vicario 12145* (BSC).

Pseudosymblepharis schimperiana (Paris) H.A. Crum. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9065/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, entre Pico Kentucky y Pico Mogote, 800 m, 25.V.1979, *Pócs 9125/D* (BSC).

Quaesticula navicularis (Mitt.) R.H. Zander. GUANTÁNAMO, Río Jaibo, Palma, San Juan, 50 m, 1938, *Hioram 12898* (HAC).

Splachnobryum obtusum (Brid.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15523* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto del Puerto de Boniato, 350 m, 15.VII.1993, *Motito y Small 7022* (BSC).

Tortella humilis (Hedw.) Jenn. HOLGUÍN, Nicaro, Levisa, sur-suroeste de Pico Cristal, 18.II.1976, *Catasús 2775* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Villalón, 575 m, 24.II.1975, *Reyes 5869* (BSC).

Tortella linearis (Web. & Mohr.) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/V* (BSC).

Trichostomum fallaciosum Welch & H.A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1130 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9112/D* (BSC).

Trichostomum involutum Sull. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 1943, *Carabia 482* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, bosque frente al albergue La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10161* (BSC).

Trichostomum subconnivens Thér. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Los Llanos, 420 m, 12.VIII.1938, *León 18287* (HAC).

Trichostomum tenuirostre var. *gemmiparum* (Schimp.) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7714* (BSC, HAC).

Weisiopsis spathulifolius H.A. Crum & E.B. Bartram. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 200 m, 9.V.1991, *Mustelier y Vicario 12035* (BSC).

Weissia controversa Hedw. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma de La Bandera, 650 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9053/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Tabla, 550-650 m, 12.IV.2000, *Trapero y Vicario 16611* (BSC).

Weissia jamaicensis (Mitt.) Grout. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Gran Tierra, Los Tubos, 400 m, 29.XII.1959, *Alaín y López Figueiras 7027* (HAC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Alto de La Torre. 720-780 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14890* (BSC).

PRIONODONTACEAE

Prionodon densus (Hedw.) Müll. Hal. GRANMA, Buey Arriba, subida entre Alto de La Bandera y Alto del Cojo, 1.VIII.1987, *Panfet 62602* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 500-600 m, 14.II.1989, *Motito y Vicario 9780* (BSC).

PTEROBRYACEAE

Calyptothecium duplicatum (Schwägr.) Broth. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/AG* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/W* (BSC).

Henicodium geniculatum (Mitt.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, camino al Arroyo Sonador, 550-650 m, 6.XII.1997, *Motito et al. 15649* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18262* (BSC).

Hildebrandtiella guyanensis (Mont.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, norte de GUANTÁNAMO, 250 m, 29.XII.1920, *Hioram 4121* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 9.XI.1920, *Clemente 301* (HAC).

Jaegerina scariosa (Lor.) Arzeni. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7679* (BSC, HAC). La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.XII.1969, *Borhidi y Muñiz 225f* (HAC).

**Orthostichopsis tetragona* (Sw. ex Hedw.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/A* (BSC).

Orthostichopsis tortipilis (Müll. Hal.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 5.IV.1982, *Buck 7637* (BSC, HAC).

Pireella angustifolia (Müll. Hal.) Arzeni. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, valle del Río Arenal, 900-1000 m, 21.V.1979, *Pócs et al. 9111/G* (BSC).

Pireella cymbifolia (Sull.) Cardot. SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 500 m, 25.X.1969, *Borhidi y Muñiz 997* (HAC).

Pireella filicina (Hedw.) Cardot. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7822* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1922, *León 11280* (HAC).

**Pireella pohlii* (Schwägr.) Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, al este del Alto del Mango, 750 m, 23.X.1980, *Pócs y Caluff 9198/D* (BSC).

Pireella pycnothallodes (Müll. Hal.) M. Fleisch. SANTIAGO DE CUBA, Alto de La Francia, 1300-1400 m, 21.XII.1986, *Mustelier y Vicario 7825* (BSC).

PYLAISIADELPHACEAE

Aptychella proligera (Broth.) Herzog. GRANMA, Pino del Agua, camino a La Bayamesa desde El Nueve, 1372-1400 m, 20.VI.2003, *Potrony 17928* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1300-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 338* (HAC).

Heterophyllium acunae Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1200-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 270* (HAC).

Heterophyllium subpiligerum Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1600-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 366* (HAC).

Isopterygium longisetulum (Müll. Hal.) Paris. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Santa Rosa, 200 m, 17.IV.1998, *Motito y Vicario 15538* (BSC).

Isopterygium subbrevisetum (Hampe) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs y Caluff s/n* (BSC).

Isopterygium tenerum (Sw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 14.XII.1994, *Motito y Potrony 13337* (BSC).

Taxithelium planum (Brid.) Mitt. HOLGUÍN, Ramírez, noreste de Melones, 50 m, 16.X.1978, *Pócs 9018/B* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18258* (BSC).

Taxithelium portoricense R.S. Williams. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15619* (BSC).

Wijkia flagellifera (Broth.) H.A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Loma del Gato, 800-1100 m, *s.d.*, *Hioram 12480* (HAC).

RACOPILACEAE

Racopilum tomentosum (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10517* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, alrededores del Río Babosa, 300 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18243* (BSC).

RHIZOGONIACEAE

Pyrrhobryum spiniforme (Hedw.) Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9820* (BSC). GUANTÁNAMO, Viento Frío, cuenca superior del Río Barbudo. 7.VI.2004, *Motito et al. 18648* (BSC).

RUTENBERGIACEAE

Pseudocryphaea domingensis (Spreng.) W.R. Buck. HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino de Baconal a La Zanja, 350-510 m, 30.III.2004, *Motito 18193* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18263* (BSC).

SEMATOPHYLLACEAE

Acroporium caespitosum (Hedw.) W.R. Buck. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8801* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 29.XII.1987, *Motito 8636* (BSC).

**Acroporium estrellae* (Müll. Hal.) W.R. Buck. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9843* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14800* (BSC).

Acroporium longirostre (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al. 15747* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10212* (BSC).

Acroporium pungens (Hedw.) Broth. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/AF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5072* (BSC, HAC).

**Donnellia commutata* (Müll. Hal.) W. R. Buck. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15037* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7760* (BSC, HAC).

Meiothecium boryanum (Müll. Hal.) Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 24.VI.1997, *Motito y Vicario 15039* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Dos Bocas, Caja de Agua, cerca de SANTIAGO DE CUBA, 1936, *Clemente 2109* (HAC).

Rhaphidostichium acestrostegium (Sull.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15881* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10258* (BSC).

Rhaphidostichium schwaneckeanum (Müll. Hal.) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9069* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7520* (BSC, HAC).

Sematophyllum adnatum (Michx.) E. Britton. Registro de Buck (1998)

Sematophyllum cuspidiferum Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 720 m, 28.IV.1997, *Motito y Vicario 14825* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al. 10510* (BSC).

Sematophyllum galipense (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, camino a Las Canarias, Victorino, 570 m, 6.IX.2004, *Rivera 18432* (BSC). GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 400 m, 17.XII.1994, *Motito y Potrony 13390* (BSC).

Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 17.XII.2004, *Motito y Potrony 13383* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck 7718* (BSC, HAC).

Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia San Juan, 300 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13934* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 660 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/BB* (BSC).

Sematophyllum swartzii (Schwägr.) Welch & H.A. Crum. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/O* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito 17195* (BSC).

**Sematophyllum tequendamense* (Hampe) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5346* (BSC, HAC).

Trichosteleum sentosum (Sull.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 700 m, 23.III.2001, *Motito et al. 17252* (BSC).

SPHAGNACEAE

Sphagnum henryense Warnst. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cayo La Plancha, 700 m, 1964, *Alaín et al. 8015* (HAC).

Sphagnum imbricatum Hornsch. ex Russow. HOLGUÍN, Sagua de Tánamo, Sierra de Santa Catalina, 400 m, 1909, *Cowell y Baker 4* (HAC).

Sphagnum macrophyllum Bernh. ex Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 16029* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/Z* (BSC).

Sphagnum magellanicum Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 29.II.1998, *Motito 15989* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Presita, detrás de la Academia, 650 m, 7.V.1997, *Motito y Vicario 15011* (BSC).

Sphagnum meridense (Hampe) Müll. Hal. GRANMA, Buey Arriba, Alto del Rondón, 22.V.1988, *Panfet 65077* (HAJB). GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, *Álvarez y Berazaín s/n* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 680 m, *Motito et al. 16996* (BSC).

Sphagnum palustre L. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, alrededores y afluentes del Río Miguel, 500 m, 25.III.2001, *Potrony y Trapero 17043* (BSC).

Sphagnum perichaetiale Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 16028* (BSC). HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, ladera noreste, 850-980 m, 12.X.1980, *Pócs 9175/A* (BSC).

Sphagnum portoricense Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 15900, 16030, 16059, 16082,* (BSC).

Sphagnum recurvum P. Beauv. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 1935, *Clemente 2002* (HAC).

* *Sphagnum strictum* Sull. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7622, 7623* (BSC, HAC).

STEREOPHYLLACEAE

Entodontopsis leucostega (Brid.) W.R. Buck & Irel. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia San Juan, 300 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13960* (BSC).

Eulacophyllum cultelliforme (Sull.) W.R. Buck & Irel. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, entre Yambeque y Puente Cubierta, 420-580 m, 9.V.1995, *Motito y Vicario 13919* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 500 m, 24.X.1969, *Muñiz y Borhidi 237* (HAC).

Stereophyllum radiculosum (Hook.) Mitt. HOLGUÍN, Banes, Cerro Antonio Barro, oeste de Aldea Filipina de Samá, 300 m, 19.X.1978, *Pócs 9029/L* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, norte de la torre de TV sobre el Retiro, 425 m, 14.V.1979, *Pócs 9103/B* (BSC).

THUIDIACEAE

Cyrto-hypnum involvens (Hedw.) W. R. Buck & H. A. Crum. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 04.VI.2004, *Motito et al. 18588* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5340* (BSC, HAC).

Cyrto-hypnum minutulum (Hedw.) W.R. Buck & H.A. Crum. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8800* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14850* (BSC).

Cyrto-hypnum scabrosulum (Mitt.) W.R. Buck & H. A. Crum. Registro de Buck (1998).

Cyrto-hypnum schistocalyx (Müll.Hal.) W.R. Buck & H. A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.X.1969, *Borhidi y Muñiz 209, 223, 247* (HAC).

**Rauiella praelonga* (Schimp. ex Besch.) Wijk & Margad. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 5082, 5085* (BSC).

Thuidium delicatulum (Hedw.) A. Schimp. in B.S.G. GRANMA, Loma La Sabina, ladera noroeste, 900 m, 13.IV.1979, *Pócs y Duany 9076/W* (BSC). GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15681* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Alto sobre Ocaña, 900 m, 25.V.1979, *Pócs 9122/C* (BSC).

Thuidium pseudoprotensum (Müll. Hal.) Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VII.1987, *Mustelier 14712* (BSC).

Thuidium urceolatum Lor. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 6130* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14859* (BSC).

Referencias

Aguirre, C.J. & Rangel-Ch, J.O. 2005. Species diversity and richness of the mosses of the Colombian Choco Region. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 97: 97-116.

Allen, B.H. & Crosby, M.R. 1986a. Revision of the genus *Crossomitrium* (Musci: Meteoriaceae) Journal of the Hattori Botanical Laboratory 61: 423-476.

Allen, B.H. & Crosby, M.R. 1986b. A revision of the genera *Pilotrichidium* and *Diploneuron* (Musci: Hookeriaceae) Journal of the Hattori Botanical Laboratory 61: 45-64.

Ardiles, V.; Cuvertino, J. & Osorio, F. 2008. Guía de campo briófitos de los bosques templados austarles de Chile. Una introducción al estudio de los musgos, las hepáticas y los antocerotes que habitan en los bosques de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción. 168 pp.

Bizot, M. 1965. Contribution a la flore bryologique de Cuba. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne et des Sociétés Botanique de Lyon 34: 305-328.

Bizot, M. 1973. Contribution a la flore bryologique de Cuba, 2. The Bryologist 76: 340-346.

Britton, E.G. 1922. On some mosses from the Blue Mountain of Cuba. The Bryologist 25: 89-90.

Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanical Gardens, Kew.

Buck, W.R. 1984. Taxonomic and nomenclatural notes on West Indian Hypnaceae. Brittonia 36: 178-183.

Buck, W.R. 1987a. Notes on Asian Hypnaceae and associated taxa. Memoirs of the New York Botanical Garden 45: 519-527.

Buck, W.R. 1987b. Taxonomic and nomenclatural rearrangement in the Hookeriales with notes on West Indian taxa. Brittonia 39: 210-224.

Buck, W.R. 1988. Another view of familial delimitation in the Hookeriales. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 64: 29-36.

Buck, W.R. 1989a. *Henicodium* replaces *Leucodontopsis* (Pterobryaceae). The Bryologist 92: 534.

Buck, W.R. 1989b. Miscellaneous notes on Antillean mosses. 2. *Rhaphidostichium* (Sematophyllaceae) in the New World. Moscosoa 5: 189-193.

Buck, W.R. 1991. Notes on Neotropical Pterobryaceae. Brittonia 43: 96-101.

Buck, W.R. 1994a. Myriniaceae. *In*: Sharp, A. J.; Crum, H. & Eckel, P. M. (eds.) The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 869-871.

Buck, W.R. 1994b. A new attempt at understanding the Meteoriaceae. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 75: 51-72.

Buck, W.R. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. Memoirs of the New York Botanical Garden 82: 1-387.

Buck, W.R. & Ireland, R.R. 1985. A reclassification of the Plagiotheciaceae. Nova Hedwigia 41: 89-125.

Bytebier, B. & Chaut-Petiot, M. 2007. A preliminary checklist of the bryoflora of the Taita Hills, Kenya. Tropical Bryology 22: 55-66.

Churchill, S.P. & Linares, E. 1995. Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Parte I y II. 925p.

Churchill, S.P. & Salazar Allen, N. 2001. Mosses. *In*: Gradstein, S.R.; Churchill, S.P. & Salazar Allen, N. Guide to the bryophytes of tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden 86. Pp. 240-571.

Crosby, M.R. & Magill, R.E. 1977. A dictionary of mosses. Monographs Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 3: VII + 43.

Crosby, M.R.; Magill, R.E & Bauer, C.R. 1992. Index of mosses 1963-1989. Monographs Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 42: 1-646.

Crum, H.A. 1972. A taxonomic account of the Erpodiaceae. Nova Hedwigia 23: 201-224.

Crum, H.A. 1994. *Dicranella*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 112-116.

Crum, H.A. & Buck, W.R. 1994. Anomodontaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 680-686.

Dauphin, G. & Grayum, M.H. 2005. Bryophytes of the Santa Elena Peninsula and Islas Murciélago, Guanacaste, Costa Rica, with special attention to neotropical dry forest habitats. Lankesteriana 5: 53-61.

De Luna, E. & Buck, W.R. 1991. An undescribed species of *Braunia* (Hedwigiaceae) from the Andean cloud forest. The Bryologist 94: 401-403.

Duarte, P.P. 1982a. Musgos cubanos: su presencia mundial. Acta Botanica Cubana 9: 1-19.

Duarte, P.P. 1982b. Nueva especie de *Amblytropis* (Musci: Daltoniaceae) de Cuba. Acta Botanica Cubana 13: 1-5.

Duarte, P.P. 1995. *De musci cubensibus notulae* (*in floram novan cubensem studia intendentia*). Fontqueria 42: 117-118.

Duarte, P.P. 1997. Musgos de Cuba. Fontqueria 47: 1-717.

Frahm, J.P. 1987. A revised list of the *Campylopus* species in the world. Bryologische Beitraege 7: 1-117.

Frahm, J.P. 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. Flora Neotropica 54: 1-238.

Goffinet, B & Buck, W.R. 2010. Classification of the Bryophyta. Disponible en <http://www.eeb.uconn.edu/people/goffinet/Classificationmosses.html> Acceso a 1 abril 2010.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2001. *Index Herbariorum*. Taxon 50: 605.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnet, L.C. (eds.). 1990. *Index Herbariorum*. Ed. 8. Regnum Vegetabile 120. New York Botanical Garden, Bronx.

Holz, J.; Schäfer-Verwimp, A.; Allen, B. & Buck, W.R. 2002. New and noteworthy mosses from Costa Rica. Journal of Bryology 24: 321-324.

Ireland, R.R. 1986. Synopsis of the genus *Taxiphyllum* for North America. Lindbergia 12: 153-157.

Ireland, R.R. 1992. The moss genus *Isopterygium* (Hypnaceae) in Latin America. Tropical Bryology 6: 111-132.

Koponen, A. 1981. Splachnobryaceae, a new moss family. Annales Botanici Fennici 18: 123-132.

Lehmann, J.G.Ch. 1834. *Novarum et minus cognitarum stirpium pugillus* 6: 1-66.

León, Hno. 1933. Catalogue des mousses de Cuba. Annales de Cryptogamie Exotique 6(3-4): 1-50.

Lewis, G.J.; Ingram, J.M. & Bradfield, J.E. 2004. Diversity and habitat relationships of bryophytes at an ultramafic site in southern British Columbia. *In*: Boy, R.S.; Baker, A.J.M. & Proctor, J. (eds.). Ultramafic rocks: their soils, vegetation and fauna. Proceedings of the Fourth International Conference on Serpentine Ecology, La Habana. Pp. 199-204.

Magill, R.E. 1994. *Aptychella*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 979.

Manuel, M.G. 1994. Cryphaeaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 693-695.

McFarland, K.D. 1994. *Palamocladium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 910-911.

Menzel, M. 1985. Die Gattung *Pogonatum* P. Beauv. (Polytrichales, Musci) in Lateinamerika 1. Taxonomie und Geographie von *Pogonatum campylocarpum* (C. Müll.) Mitt. und *P. subflexuosum* (Lor.) Broth. Lindbergia 11: 134-140.

Merwin, M.C.; Gradstein, S.R. & Nadkarni, N.M. 2001. Epiphytic bryophytes of Monteverde, Costa Rica. Tropical Bryology 20: 63-70.

Nishimura, N. & Ando. H. 1994. *Ectropothecium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 1037-1039.

Ochi, H. 1980. A revision of the Neotropical Bryoideae, Musci (First Part). Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science 29: 49-154.

Ochi, H. 1981. A revision of the neotropical Bryoideae, Musci (Second Part). Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science 30: 21-55.

Ochi, H. 1994. *Bryum*. Subfamily Bryoideae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 454-489.

Pursell, R.A. 1994. Fissidentales. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 31-81.

Pursell, R.A. 1999. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens* III. Addendum II. The Bryologist 102: 125-127.

Pursell, R.A. 2007. Fissidentaceae. Flora Neotropica 101: 1-278.

Pursell, R.A.; Bruggeman Nannenga, M.A. & Iwatsuki, Z. 1992. Species of *Fissidens* (Fissidentaceae, Musci) common to the Neotropics, Asia and Africa. Bryobrothera 1: 49-55.

Reese, W.D. 1993. Calymperaceae. Flora Neotropica 58: 1-99.

Salazar Allen, N. 1992. Notas para la revisión de las especies de *Octoblepharum* del neotrópico. Tropical Bryology 6: 171-179.

Salazar Allen, N. 1993a. Taxonomic results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda. 16. Leucophanaceae. Tropical Bryology 8: 149-152.

Salazar Allen, N. 1993b. Leucophanaceae. Flora Neotropica 59: 1-9.

Schubert, R. 1978. Beitrag zur Mossflora Kubas. Feddes Repertorium 89: 307-326.

Smith, D.K. 1994. Funariaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 427-442.

Šoltes, R. 2000. Habitats for rare bryophytes in Slovakia. Lindbergia 25: 124-127.

Spessard-Schueth, L. 1994. *Meteorium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 729-732.

Streimann, H. 1993. *Barbella trichophora*, on older name for *B. cubensis* (Musci: Meteoriaceae). The Bryologist 96: 223-225.

Sullivant, W. 1861. Musi Cubense, or mosses collected by Charles Wright in the eastern part of the island of Cuba during the years 1856, 1857, and 1858. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 5: 273-290.

Thériot, I. 1939. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 13: 203-222.

Thériot, I. 1940. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 14: 369-372.

Thériot, I. 1941. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias

de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 15: 211-234.

Welch, W.H. 1950. A contribution to the bryophytes flora of Cuba. The Bryologist 53: 238-243.

Welch, W.H. 1969. The Hookeriaceae of Cuba. The Bryologist 72: 93-136.

Wijk, R. van der; Margadant, W.D. & Florschütz, P.A. 1959-1969. *Index Muscorum* I. Regnum Vegetabile 17: 1-548; 26: 1-535; 33: 1-529; 48: 1-604; 65: 1-922. International Association for Plant Taxonomy, Utrecht.

Williams, R.S. 1919. *Archidium cubense*, sp. nov. The Bryologist 22: 2.

Williams, R.S. 1921. *Hyophila subcucullata* sp. nov. The Bryologist 24: 22-23.

Zander, R.H. 1981. Descriptions and ilustrations of *Barbula, Pseudocrossidium* and *Bryoerythrophyllum* (p.p.) of Mexico. Cryptogamie Bryologie Lichénologie 2: 1-22.

Zander, R.H. 1983. A reevaluation of *Neohyophila* Crum (Pottiaceae). The Bryologist 86: 134-139.

Zander, R.H. 1993. Genera of the Pottiaceae: Mosses of Harsh Environments. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences 32: 1-378.

Zander, R.H. 1994. *Barbula*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 286-296.

Zündorf, H. J. 1989. Zur Erforschung der Laubmoosflora von Cuba. Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Mat.-Naturwiss. Reihe 38: 217-230.

Artigo recebido em 16/06/2009. Aceito para publicação em 12/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 405-414. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Moju, Pará, Brasil[1]

Dryopteridaceae and Lomariopsidaceae (Polypodiopsida) from Embrapa's Eastern Amazonia Field Station, Moju, Pará, Brazil

Sebastião Maciel[2] *& Marcio Roberto Pietrobom*[3]

Resumo

O presente trabalho apresenta as espécies das famílias Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae que ocorrem no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Dryopteridaceae está representada, na área estudada, por *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. inerme* (Fée) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*, *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. obovatum* Mickel e *E. styriacum* Mickel, enquanto que Lomariopsidaceae está representada por *Lomariopsis prieuriana* Fée, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. e *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. São apresentadas chaves para identificação de gêneros e espécies, além de diagnoses, ilustrações, dados de distribuição e habitat.
Palavras-chave: Amazônia brasileira, *Elaphoglossum*, *Nephrolepis*, samambaias.

Abstract

This study presents the species of the families Dryopteridaceae and Lomariopsidaceae recorded at Embrapa's Eastern Amazonia Field Station. Dryopteridaceae is represented in the area by *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. inerme* (Fée) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*, *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. obovatum* Mickel and *E. styriacum* Mickel. Lomariopsidaceae is represented by *Lomariopsis prieuriana* Fée, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. and *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. Identification keys for genera and species, descriptions, illustrations, geographical distributions and habitat data are presented.
Key words: Brazilian Amazonia, *Elaphoglossum*, *Nephrolepis*, ferns.

Introdução

No arranjo filogenético de Smith *et al.* (2006, 2008) são reconhecidas, para as samambaias, as classes Psilotopsida, Equisetopsida, Marattiopsida e Polypodiopsida. Destas, a última engloba sete ordens e 32 famílias, dentre estas destacamos Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae.

Na região amazônica brasileira são escassos os estudos relacionados especificamente para estas famílias. Os únicos existentes são provenientes da Flora da Reserva Ducke, no estado do Amazonas (Freitas & Prado 2005; Prado 2005a). Para o estado do Pará têm-se apenas estudos florísticos (Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007) ou específicos para uma ou duas famílias (Silva & Rosário 2008; Maciel & Pietrobom 2010).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivos fornecer chaves de identificação, diagnoses, dados ecológicos, distribuição e ilustrações das espécies, de Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental.

---

[1]Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.
[2]Museu Paraense Emílio Goeldi - MCT, Campus de Pesquisa, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral 1901, Belém, PA, 66017-970. macielbio@yahoo.com.br
[3]Universidade Federal do Pará - MEC, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Al. Leandro Ribeiro s/n, Bragança, PA, 68600-000. pietrobomsilva@yahoo.com

Material e Métodos

O Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental (C.E. Embrapa) localiza-se no município de Moju, km 30 da Rodovia PA-150, situado entre as coordenadas geográficas de 2º07'30"–2º12'06"S e 48º46'57"–48º48'30"W (Serrão *et al*. 2003; Oliveira *et al*. 2006).

A área abrange cerca de 1059 ha (Oliveira *et al*. 2006), com cobertura vegetal predominante de floresta de terra firme e outra de floresta de igapó (IBGE 1992), ambas formações encontram-se em estado alterado. A temperatura média anual varia entre 25º C e 27º C, com chuvas anuais de 2.000 mm a 3.000 mm (Oliveira *et al*. 2006).

O levantamento florístico foi realizado durante os meses de agosto e dezembro de 2006 e agosto de 2007. A herborização do material coletado seguiu a metodologia padrão para plantas vasculares, segundo Silva (1989). O material testemunho foi depositado no Herbário do Museu Paraense Emilio Goeldi (MG), com duplicatas no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN), siglas segundo o *Index Herbariorum* (Holmgren *et al*. 1990).

Os espécimes foram identificados a partir da bibliografia específica para as famílias e gêneros e por comparações feitas com espécimes depositados no acervo MG. Adotou-se a circunscrição de Smith *et al*. (2006, 2008) para as famílias e os gêneros. A abreviatura dos autores segue Pichi-Sermolli (1996).

As diagnoses dos táxons foram feitas a partir do exame dos espécimes coletados na área e seguem os termos propostos por Lellinger (2002), com algumas modificações. Os dados referentes à distribuição geográfica das espécies no Brasil seguiram a orientação norte/sul e leste/oeste dos estados brasileiros, de acordo com as Regiões Norte, Centro Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul.

Resultados e Discussão

Dryopteridaceae Herter

Nesta família estão incluídas plantas terrestres, epífitas, hemiepífitas ou rupícolas. Sendo estas, caracterizadas principalmente pelo caule reptante, ascendente ou ereto, algumas vezes escandente ou trepador, com escamas não clatradas no ápice, o pecíolo com numerosos circulares feixes vasculares dispostos em um anel, a lâmina monomorfa, menos frequentemente dimorfa, algumas vezes escamosa ou glandular, raramente pilosa, com venação pinada ou furcada, livre a diversamente anastomosada, com ou sem vênulas inclusas. Os soros são usualmente redondos, o indúsio é redondo-reniforme ou peltado, ou soro exindusiado, acrosticóide (Smith *et al*. 2006, 2008).

No Pará a família está representada por aproximadamente 39 espécies, distribuídas em 12 gêneros (M.R. Pietrobom e colaboradores, dados não publicados), dos quais *Cyclodium* C. Presl e *Elaphoglossum* Schott *ex* J. Sm., foram registrados no C.E. Embrapa, com um total de nove espécies.

Chave para os gêneros de Dryopteridaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Plantas terrestres; lâmina 1-pinada a 2-pinado-pinatífida; pecíolo não articulado ao caule ...... *Cyclodium*
1'. Plantas epífitas ou rupícolas; lâmina inteira; pecíolo articulado ao caule .... *Elaphoglossum*

Cyclodium C. Presl

Gênero neotropical com 10 espécies (Smith 1995). No Pará são conhecidas cinco espécies, *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl, *C. akawaiorum* A.R. Sm., *C. guianense* (Klotzsch) van der Werffer L.D. Gómez e *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. (Smith 1986; M.R. Pietrobom e colaboradores, dados não publicados), das quais três foram registradas na área estudada.

Chave para as espécies de *Cyclodium* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Venação completamente anastomosada, com vênula livre inclusa; lâmina com pina apical conforme ... . *C. meniscioides* var. *meniscioides*
1'. Venação livre ou parcialmente anastomosada, sem vênula livre inclusa; lâmina com ápice pinatífido.
   2. Escamas do caule ca. 1,5 cm compr., conspícuas; soros na região mediana das nervuras .... *C. heterodon* var. *abbreviatum*
   2'. Escamas do caule com até 0,5 cm compr., inconspícuas; soros no ápice das nervuras .. *C. inerme*

Cyclodium heterodon (Schrad.) T. Moore var. ***abbreviatum*** (C. Presl) A.R. Sm., Am. Fern J. 76(2): 56-98. 1986. Fig. 1a-b

Cyclodium heterodon var. *abbreviatum* é caracterizada pelas escamas do caule frequentemente conspícuas. As frondes são subdimorfas (as férteis moderadamente mais eretas, estreitas e longas, com pinas mais estreitas).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 186* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG).

Espécie restrita a região costeira do Brasil (Smith 1986), ocorrendo no Pará, Ceará, Pernambuco, Alagoas e Bahia (Smith 1986; Pietrobom & Barros 2003, 2006; Costa *et al.* 2006). Na área estudada foi observada crescendo no interior da mata de terra firme, próxima as trilhas em locais bastante úmidos.

Cyclodium inerme (Fée) A.R. Sm., Amer. Fern J. 76(2): 56-98. 1986. Fig. 1 c-d

Cyclodium inerme difere de *C. heterodon* var. *abreviatum* pelas escamas do caule inconspícuas, com até 0,5 cm de compr. As frondes são monomorfas, os soros estão no ápice das nervuras e fortemente imersos no tecido laminar.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 141* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 167* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 235* (MG); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 270-271* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); 27.VIII.2007, *S. Maciel et al. 309* (MG).

Esta espécie ocorre na Guiana, Guiana Francesa e Suriname (Smith 1995). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas e Pará (Smith 1986). Na área estudada é uma espécie bem distribuída na mata de terra firme e floresta de igapó.

Cyclodium meniscioides (Willd.) C. Presl var. ***meniscioides***, Tent. Pterid. 85. 1836. Fig. 1 e-f

Cyclodium meniscioides var. *meniscioides* é caracterizada pela pina lateral elíptica, margem, inteira, sinuosa, crenulada a crenada, distantes entre si ca. 3 cm. Na superfície abaxial da costa as escamas são estreitas e a venação possui 3-7 séries de aréolas (Tryon & Stolze 1991; Smith 1995; Freitas & Prado 2005).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 111* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 159* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 231* (MG).

Ocorre em Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e nordeste da Argentina (Smith 1986). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Piauí, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Smith 1986; Santos & Sylvestre 2001; Pietrobom & Barros 2003, 2006). Na área estudada a espécie cresce preferencialmente na margem dos igapós e no interior da mata de terra firme.

Elaphoglossum Schott *ex* J. Sm.

Gênero pantropical com aproximadamente 600 espécies. Destas, ¾ ocorrem na América Tropical (Mickel & Smith 2004). No estado do Pará são referidas 13 espécies, *Elaphoglossum actinotrichum* (Mart.) T. Moore, *E. discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. gardnerianum* (Kunze) T. Moore, *E. glabellum* J. Sm., *E. herminieri* (Bory & Fée *ex* Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. nigrescens* (Hook.) T. Moore *ex* Diels, *E. obovatum* Mickel, *E rigidum* (Aubl.) Urb., *E. sprucei* (Bak.) Diels, *E. styriacum* Mickel (Sampaio 1930; Alston 1958; Tryon & Conant 1975; Costa *et al.* 2006), das quais seis foram registradas no C.E. Embrapa.

Elaphoglossum apresenta poucos bons caracteres morfológicos para distinguir as espécies. Os principais caracteres utilizados são o tamanho da planta, forma e tamanho da lâmina, cor e tipo de escamas. Porém, a maioria deles só funciona com a planta em estado fértil (Mickel & Smith 2004).

Figura 1 – a-b – *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm. – a. parte de uma fronde estéril; b. escama do caule. c-d – *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. – c. parte de uma fronde fértil; d. escama do caule. e-f – *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides* – e. parte de uma fronde estéril; f. venação. g-h – *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr. – g. hábito; h. escama do caule. i-k – *E. flaccidum* (Fée) T. Moore – i. hábito; j. parte da escama do caule; k. escama do tecido laminar. l-n – *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore – l. hábito; m-n. escamas do tecido laminar. (a-b *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG); c-d *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); e-f *S. Maciel et al. 111* (MG); g-h *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN); i-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); l-n *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN)).

Figure 1 – a-b – *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm. – a. part of sterile frond; b. rhizome scale. c-d – *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. – c. part of fertile frond; d. rhizome scale. e-f – *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides* – e. part of sterile frond; f. venation. g-h – *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr. – g. habit; h. rhizome scale. i-k – *E. flaccidum* (Fée) T. Moore – i. habit; j. part of rhizome scale; k. blade scale. l-n – *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore – l. habit; m-n. blade scale. (a-b *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG); c-d *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); e-f *S. Maciel et al. 111* (MG); g-h *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN); i-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); l-n *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN)).

Chave para as espécies de *Elaphoglossum* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Raízes fibrosas e com aspecto esponjoso; lâmina com margem revoluta, espessada .... *E. styriacum*

1'. Raízes finas, não fibrosas, se fibrosas sem aspecto esponjoso; lâmina com margem plana, não espessada.

 2. Lâmina coriácea; venação obscura a pouco visível contra a luz.

  3. Escamas do caule e do pecíolo geralmente castanho-escuras a negras; margem da lâmina glabra ou com esparsas escamas pectinadas negras .... *E. luridum*

  3'. Escamas do caule e pecíolo alaranjadas a castanho-claras; margem da lâmina com grande concentração de escamas com diversas projeções irregulares, alaranjadas a castanho-claras .... *E. obovatum*

 2'. Lâmina herbácea a cartácea; venação visível contra a luz.

  4. Pecíolo, tecido laminar, costa e nervuras densamente revestidos por escamas esbranquiçadas a alaranjadas, com margem longo-ciliada .... *E. laminarioides*

  4'. Pecíolo com escamas castanho-claras ou avermelhadas; tecido laminar, costa e nervuras glabras ou com diminutas escamas.

   5. Margem das escamas do caule ciliada; base da lâmina longamente cuneada a aguda .... *E. flaccidum*

   5'. Margem das escamas do caule com projeções irregulares; base da lâmina abruptamente acuminado-decurrente .... *E. discolor*

Elaphoglossum discolor (Kuhn) C. Chr., Ind. Fil. 306. 1905. Fig. 1 g-h

Elaphoglossum discolor é caracterizada pela lâmina elíptica a lanceolada com base abruptamente acuminado-decurrente. Mickel (1991) e Brade (2003) afirmam que a fronde fértil é mais longa do que a estéril. Na área estudada não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 135* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN).

Ocorre na Colômbia, Equador e Peru (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Tryon & Conant 1975; Prado 2005a). Na área de estudada a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme, no interior da mata e em floresta de igapó próximo as margens dos rios.

Elaphoglossum flaccidum (Fée) T. Moore, Ind. Fil. 356. 1862. Fig. 1 i-k

Elaphoglossum flaccidum caracteriza-se pela lâmina linear-elíptica de base longamente cuneada a aguda. As nervuras são bastante visíveis contra a luz.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 146* (MG, IAN); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 165* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 202* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 283* (MG).

Ocorre nas Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas, Pará e Espírito Santo (Sampaio 1930; Brade 1947; Prado 2005a). Na área estudada, a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme e igapó no interior da mata, preferencialmente em locais sombreados. Não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Elaphoglossum laminarioides (Bory *ex* Fée) T. Moore, Ind. Fil. 10. 1857. Fig. 1 l-n

Elaphoglossum laminarioides pode ser confundida com *E. plumosum* (Fée) T. Moore, principalmente na consistência e no revestimento do tecido laminar. Entretanto, *E. laminarioides* apresenta o ápice da lâmina acuminado a atenuado ou caudado e o tecido laminar é revestido em ambas as superfícies por escamas persistentes e esbranquiçadas, enquanto *E. plumosum* apresenta ambas as faces da lâmina densamente revestidas por escamas decíduas bastante grandes e de cor ferrugíneas (Prado 2005a).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 145* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 160* (MG); 28.VIII.2007, *S. Maciel et al. 317* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 188* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 241* (MG, IAN).

Ocorre na Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Equador e Peru (Mickel 1995). No Brasil é

citada no Amapá, Amazonas e Pará (Tryon & Conant 1975; Brade 2003). Na área estudada a espécie foi observada crescendo sobre tronco em decomposição, principalmente no interior da mata, em floresta de igapó e nas árvores localizadas nas margens dos rios. Não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Elaphoglossum luridum (Fée) H. Christ, Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesammten Naturwiss. 36: 33. 1899. Fig. 2 a-c

Elaphoglossum luridum distingui-se das demais espécies do gênero, na área estudada, pela lâmina coriácea, tecido laminar (às vezes, incluindo a margem), a costa e as nervuras com escamas negras, pectinadas em ambas as superfícies, especialmente na região basal.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 110* (MG, IAN); 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 142* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 175-176, 203, 205* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 244-247* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 282* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 296* (MG).

Ocorre na Costa Rica, Panamá, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas, Pará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Tryon & Conant 1975; Novelino & Oliveira 1999; Brade, 2003). Na área estudada a espécie foi observada crescendo preferencialmente no interior da floresta de igapó, próximo as margens dos rios.

Elaphoglossum obovatum Mickel, Brittonia 39(3): 322, fig. 7A-C. 1987. Fig. 2 d-e

Elaphoglossum obovatum caracteriza-se pelo pecíolo com escamas linear-lanceoladas, com margem inteira ou com cílios longos e tortuosos. A lâmina é obovada, elíptica a oblongo-elíptica, apresentando grande concentração de escamas alaranjadas a castanho-claras com diversas projeções irregulares e venação obscura.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 182* (MG, IAN); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom* 212 (MG, IAN).

Ocorre na Venezuela e Peru (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Prado 2005a; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme e igapó, em árvores na margem do rio no interior da mata.

Elaphoglossum styriacum Mickel, Brittonia 39(3): 326, fig. 4I-K. 1987. Fig. 2 f-g

Elaphoglossum styriacum caracteriza-se pelo pecíolo com aproximadamente 0,5 cm de comprimento ou ausente. A lâmina é oblanceolada a elíptica com base longamente acuminado-decorrente e ápice agudo-apiculado.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 103* (MG, IAN); 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 119* (MG); 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 137* (MG, IAN); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 213* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 284* (MG, IAN).

Ocorre no Suriname, Venezuela e Peru (Mickel 1995; Prado 2005a). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Prado 2005a; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada cresce na floresta de terra firme e de igapó, principalmente em locais bastante úmidos como margens dos rios e canais.

Lomariopsidaceae Alston

Lomariopsidaceae inclui plantas epífitas e hemiepífitas, ocasionalmente terrestres, caraterizadas pelo caule reptante ou trepador, o pecíolo com feixe vascular arranjado em forma de meia lua, a lâmina é 1-pinada, com pina inteira ou crenada, frequentemente articulada e auriculada em alguns gêneros, a venação é livre, ± paralela ou pinada. Os soros discretos, circulares, e com indúsio redondo-reniforme a reniforme, ou exindusiado, ou esporângios acrosticóides e as frondes dimorfas (Smith *et al*. 2006, 2008).

Na flora do Pará são conhecidos três gêneros *Cyclopeltis* J. Sm., *Lomariopsis* Fée, *Nephrolepis* Schott e aproximadamente 10 espécies (Sampaio 1930; Tryon & Conant 1975; Moran 2000; Costa *et al*. 2006; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada foram registrados dois gêneros e quatro espécies.

Chave para os gêneros de Lomariopsidaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Plantas hemiepífitas; caule longo reptante .... *Lomariopsis*

1'. Plantas terrestres ou epífitas; caule decumbente a ereto .... *Nephrolepis*

Figura 2 – a-c – *Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ – a. hábito; b. escama do tecido laminar; c. escama do caule. d-e – *E. obovatum* Mickel – d. hábito; e. escama da margem do tecido laminar. f-g – *E. styriacum* Mickel – f. hábito; g. ápice da lâmina estéril. h-i – *Lomariopsis prieuriana* Fée – h. fronde estéril; i. fronde fértil. j-k – *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott – j. pinas férteis; k. escama do caule. l-m – *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. – l. pinas estéreis; m. escama do caule. n-o – *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. – n. pinas estéreis; o. escama do caule. (a-b *S. Maciel et al. 142* (MG); d-e *S. Maciel & M.R. Pietrobom 212* (MG, IAN); f-g *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); h-i *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); j-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); l-m *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG); n-o *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN)).

Figure 2 – a-c – *Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ – a. habit; b. blade scale; c. rhizome scale. d-e – *E. obovatum* Mickel – d. habit; e. scale of tissue laminar margin. f-g – *E. styriacum* Mickel – f. habit; g. apex of sterile blade. h-i – *Lomariopsis prieuriana* Fée – h. sterile frond; i. fertile frond. j-k – *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott – j. fertile pinnae; k. rhizome scale. l-m – *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. – l. sterile pinnae; m. rhizome scale. n-o – *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. – n. sterile pinnae; o. rhizome scale. (a-b *S. Maciel et al. 142* (MG); d-e *S. Maciel & M.R. Pietrobom 212* (MG, IAN); f-g *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); h-i *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); j-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); l-m *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG); n-o *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN)).

Lomariopsis Fée

Gênero pantropical com aproximadamente 40 espécies, das quais 15 ocorrem na América Tropical (Moran 2000; Mickel & Smith 2004). No Pará ocorrem duas espécies, *Lomariopsis japurensis* (Mart.) J. Sm. e *L. prieuriana* Fée (Moran 2000), destas apenas uma foi registrada na área.

Lomariopsis prieuriana Fée, Mém. Foug. 2: 66. 1845. Fig. 2 h-i

Lomariopsis prieuriana caracteriza-se pelas folhas 1-pinadas, pinas elípticas com base estreita, poucos pares de pinas (geralmente 3–7) e escamas do caule alaranjadas a castanho-avermelhadas.

Lomariopsis japurensis (Mart.) J. Sm., é uma outra espécie que ocorre no Pará, distingui-se de *L. prieuriana* pelas pinas oblongas ou lanceoladas com base de formas variadas, maior número de pares de pinas (geralmente 8–12) e escamas do caule enegrecidas. Outra característica que as diferenciam facilmente quando os espécimes estão férteis é a forma do perisporo. Em *L. prieuriana* é espinuloso, enquanto em *L. japurensis* o perisporo é liso (Moran 2000).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 149* (MG, IAN); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 168* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 265* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 295* (MG).

Ocorre no Panamá, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Moran 2000). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso e Maranhão (Moran 2000). Na área estudada *Lomariopsis prieuriana* cresce como hemiepífita em floresta de terra firme no interior da mata, em floresta de igapó ou na margem dos rios.

Nephrolepis Schott

Gênero pantropical, com 19 espécies (Hovenkamp & Miyamoto 2005). Para o estado do Pará foram reportadas as espécies *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. cordifolia* (L.) C. Presl, *N. exaltata* (L.) Schott, *N. hirsutula* (G. Forst.) C. Presl, *N. multiflora* (Roxb.) Jarret ex C.V. Morton (=*N. brownii* Hovenkamp & Miyam., *syn. fide* Hovenkamp & Miyamoto 2005), *N. pickelii* Rosenst. *ex* A. Samp. e *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug (Sampaio 1930; Tryon & Conant 1975; Costa *et al.* 2006; Costa & Pietrobom 2007). Destas, apenas três ocorrem na área estudada. Das espécies supracitadas, *N. pickelii* não é reconhecida como espécie válida por Hovenkamp & Miyamoto (2005) e *N. hirsutula* não ocorre no Brasil, de acordo com Barros *et al.* (2010).

Chave para as espécies de *Nephrolepis* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Caule com escamas concolores, alaranjadas a avermelhadas, levemente adpressas a patentes .... *N. biserrata*

1'. Caule com escamas bicolores, fortemente adpressas a patentes.

  2. Pinas medianas com lado basioscópico arredondado a obtuso e lado acroscópico auriculado a truncado ou obtuso .... *N. brownii*

  2'. Pinas medianas com lado basioscópico cuneado e lado acroscópico obtuso a agudo .... *N. rivularis*

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott, Gen. Fil. Pl. t.3. 1834. Fig. 2 j-k

De acordo com Hovenkamp & Miyamoto (2005) *Nephrolepis biserrata* é muito variável no tamanho das frondes, na forma da base e largura das pinas, pilosidade e posição dos soros. Segundo Mickel & Smith (2004) e Prado (2005b), é caracterizada pelo indumento formado de tricomas e escamas concolores esparsas sobre a lâmina, caule e base do pecíolo e indúsio orbicular-reniforme.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 132* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); 06.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 261* (MG, IAN).

Ocorre no Estados Unidos da América (Flórida), México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Bahia,

Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (Mori *et al.* 1983; Behar & Viégas 1992; Bastos & Cutrim 1999; Santos & Sylvestre 2001; Pietrobom & Barros 2006; Boldrin & Prado 2007; Maciel *et al.* 2007). Na área estudada a espécie foi observada crescendo em solo ocasionalmente alagado de floresta de terra firme em clareira, próxima de *Acrostichum aureum* L. e *Blechnum serrulatum* Rich.

Nephrolepis brownii (Desv.) Hovenkamp & Miyam., Blumea 50(2): 293. 2005. Fig. 2 l-m

Nephrolepis brownii é caracterizada pela costa escamosa abaxialmente e adaxialmente com tricomas, frequentemente na base. As pinas medianas apresentam o lado basioscópico arredondado a obtuso e o lado acroscópico auriculado a truncado ou obtuso.

Nephrolepis brownii, segundo Hovenkamp & Miyamoto (2005), é frequentemente confundida com *N. hirsutula* (G. Forst.) C. Presl. Porém distingui-se desta por apresentar tricomas na superfície adaxial da costa.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG).

Ocorre no Estados Unidos da América (Flórida), México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Tryon & Conant 1975; Sehnem 1979; Mori *et al.* 1983; Mynssen & Windisch 2004; Boldrin & Prado 2007; Barros *et al.* 2010). Na área estudada a espécie foi observada crescendo no interior da mata em floresta de terra firme e em igapó, junto de *Nephrolepis biserrata.*

Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett. *ex* Krug *in* Urban, Bot. Jahrb. Syst. 24: 122. 1897. Fig. 2 n-o

Nephrolepis rivularis assemelha-se a *N. brownii*, por apresentarem o caule com escamas bicolores de margens ciliadas e adpressas. Os indumentos abaxialmente são formados de escamas fibrilosas. Entretanto, *N. rivularis* difere de *N. brownii* por apresentar o lado basioscópico das pinas medianas cuneado, enquanto em *N. brownii* o lado basioscópico das pinas medianas é arredondado a obtuso.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN).

Ocorre no México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada em Roraima, Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Pernambuco e Bahia (Tryon & Conant 1975; Mori *et al.* 1983; Costa *et al.* 2006; Pietrobom & Barros 2006). Na área estudada foi observada no interior da floresta de terra firme, próximo as canaletas, geralmente sobre tronco em decomposição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Jorge Yared, chefe geral da Embrapa Amazônia Oriental, por permitir a realização deste trabalho no Campo Experimental do Moju; ao Carlos Alvarez, ilustrador botânico do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi pelas ilustrações; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor.

Referências

Alston, A.H.G. 1958. The Brazilian species of *Elaphoglossum*. Boletim Sociedade Broteriana 32: 1-32.

Barros, I.C.L.; Santiago, A.C.P. & Pereira, A.F.N. 2010. *Lomariopsidaceae. In:* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB120376>. Acesso em 26 maio 2010.

Bastos, C.C.C. & Cutrim, M.V.J. 1999. Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luiz – Maranhão. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 15: 3-37.

Behar, L. & Viégas, G.M.F. 1992. Pteridófitas da restinga do Parque Estadual de Setiba, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão 1: 39-59.

Boldrin, A.H.L. & Prado, J. 2007. Pteridófitas terrestres e rupícolas do Forte dos Andradas, Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim Botânico Universidade de São Paulo 25: 1-69.

Brade, A.C. 1947. Contribuição para o conhecimento da flora do estado do Espírito Santo (I. Pteridophyta). Rodriguésia 21: 25-33.

Brade, A.C. 2003. O gênero *Elaphoglossum* (Pteridophyta) no Brasil. Apresentação póstuma do texto inédito. Disponível em <http://www.saude.unisinos.br/pteridos>. Acesso em 14 junho 2006.

Costa, J.M.; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2006. Levantamento florístico das pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). Revista de Biologia Neotropical 3: 4-12.

Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2007. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Ciências Naturais 2: 45-56.

Freitas, C.A.A. & Prado, J. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dryopteridaceae. Rodriguésia 56: 49-52.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L. 1990. *Index Herbariorum*. Part 1: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York.

Hovenkamp, P.H. & Miyamoto, F. 2005. A conspectus of the native and naturalized species of *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) in the world. Blumea 50: 279-322.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Divisão de Gráfica / Depto. de Editoração e Gráfica – DEDIT/CDDI. Pp. 1-92.

Lellinger, D.B. 2002. A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology. American Fern Society (Pteridologia 3A), Washington. Pp. 1-263.

Maciel, S.; Pietrobom, M.R. & Souza, M.G.C. 2007. Licófitas e monilófitas do Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2: 1-27.

Maciel, S. & Pietrobom, M.R. 2010. Pteridaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, município de Moju, estado do Pará, Brasil. Acta Botanica Brasilica 24: 8-19.

Mickel, J.T. 1991. *Elaphoglossum*. *In*: Tryon, R.M. & Stolze, R.G. (eds.). Pteridophyta of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany 27: 111-166.

Mickel, J.T. 1995. *Elaphoglossum*. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana 2. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. Timber Press, Portland. Pp. 89-105.

Mickel, J.T. & Smith, A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Gardens 88: 1-1055.

Moran, R.C. 2000. Monograph of the Neotropical species of *Lomariopsis* (Lomariopsidaceae). Brittonia 52: 55-111.

Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. & Santos, T.S. 1983. Southern bahian moist forests. The Botanical Review 49: 155-232.

Mynssen, C.M. & Windisch, P.G. 2004. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. Rodriguésia 55: 125-156.

Nauman, C.E. 1995. *Nephrolepis*. *In*: Moran R.C. & Riba, R. (eds.). Flora Mesoamericana 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 286-289.

Novelino, R.F. & Oliveira, J.E.Z. 1999. Flora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil: Elaphoglossaceae (Pteridophyta). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília. Pp. 1-33.

Oliveira, E.C.P.; Lameira, O.A. & Zoghbi, M.G.B. 2006. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. Revista Brasileira de Plantas Medicinais 8: 14-23.

Pichi-Sermolli, R.E.G. 1996. Authors of scientifc names in Pteridophyta. Royal Botanical Garden, Kew. Pp. 1-78.

Pietrobom, M.R. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridófitas de um fragmento florestal na Serra do Mascarenhas, Estado de Pernambuco, Brasil. Insula 32: 73-118.

Pietrobom, M.R. & Barros, I.C.L. 2006. Associações entre as espécies de pteridófitas em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro. Biotemas 19: 15-26.

Prado, J. 2005a. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. Rodriguésia 56: 59-66.

Prado, J. 2005b. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Davalliaceae. Rodriguésia 56: 38-42.

Sampaio, A.J. 1930. Eufilicíneas do Rio Cuminá. Arquivos do Museu Nacional 32: 8-60.

Santos, M.G. & Sylvestre, L.S. 2001. Pteridófitas. *In*: Costa, A.F. & Dias, I.C.A. (eds.). Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro. Pp. 143-152.

Sehnem, A. 1979. Davaliáceas. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 1-20.

Serrão, D.R.; Jardim, F.C.S. & Nemer, T.C. 2003. Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no município de Moju, Pará. Cerne 9: 153-163.

Silva, A.T. 1989. Pteridófitas. *In*: Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (eds.). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico: 2. Instituto de Botânica (Manual n. 4), São Paulo. Pp. 32-34.

Silva, M.R.P. & Rosário, S.M. 2008. Licófitas e monilófitas (Pteridophyta) da Floresta Nacional de Caxiuanã, estado do Pará, Brasil: chave para as famílias e as espécies de Aspleniaceae e Blechnaceae. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 3: 151-163.

Smith, A.R. 1986. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. American Fern Journal 76: 56-98.

Smith, A.R. 1995. *Cyclodium*. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana 2. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. Timber Press, Portland. Pp. 81-84.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2008. Fern classification. *In*: Ranker, T.A & Haufler, C.H. (eds.). Biology and evolution of ferns and lycophytes. University Press, Cambridge. Pp. 417-467.

Tryon, R.M. & Conant, A.S. 1975. The ferns of Brazilian Amazon. Acta Amazonica 5: 23-34.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1991. Pteridophyta of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany 27: 1-176.

Artigo recebido em 11/09/2009. Aceito para publicação em 07/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 415-420. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Quiinaceae do Nordeste

Quiinaceae from Northeast Brazil

Anderson Alves-Araújo[1,2], Maria Fátima Araújo Lucena[1] & Marccus Alves[1]

Resumo

Quiinaceae está representada no Nordeste do Brasil por quatro espécies e dois gêneros: *Lacunaria crenata*, *Quiina cruegeriana*, *Q. florida* e *Q. glazovii*. Na Região, ocorrem exclusivamente em floresta atlântica, com preferência por ambientes mais úmidos e preservados. São registrados casos de endemismos na floresta atlântica (*Q. glazovii*) e disjunção entre as florestas amazônica e atlântica ao norte do rio São Francisco (*Q. cruegeriana* e *Q. florida*). São apresentados comentários sobre distribuição geográfica, habitats, caracteres diagnósticos e ilustrações, além de um novo sinônimo.

Palavras-chave: Brasil, florística, floresta atlântica, *Quiina*, *Lacunaria*.

Abstract

Quiinaceae is represented in Northeast Brazil by four species and two genera: *Lacunaria crenata*, *Quiina cruegeriana*, *Q. florida*, and *Q. glazovii*. They occur in the Atlantic forest, clearly preferring wet, preserved habitats. A new synonym is presented as well as comments on geographic distribution, habitats, and diagnostic characters.

Key words: Brazil, floristics, Atlantic rainforest, *Quiina*, *Lacunaria*.

Introdução

Quiinaceae (Eurosidea I, *sensu* APG – Stevens 2001) é uma família monofilética (Schneider *et al.* 2002), endêmica dos Neotrópicos, com quatro gêneros e cerca de 40 espécies, sendo a maioria ocorrente na floresta amazônica (Zizka & Schneider 2004; Souza & Lorenzi 2008). Os quatro gêneros (*Froesia* Pires, *Lacunaria* Ducke, *Quiina* Aubl. e *Touroulia* Aubl.) ocorrem no Brasil, com aproximadamente 30 espécies registradas (Barroso *et al.* 1978; Rocha & Secco 2004; Souza & Lorenzi 2008). Apesar da maior diversidade taxonômica nas florestas ao norte do país, foram encontradas amostras da floresta atlântica em acervos locais. Para o domínio Atlântico (*sensu* Fiaschi & Pirani 2009), com exceção da *Flora brasiliensis* (Engler 1888), os estudos com a família estão restritos às Regiões Sudeste (Souza & Bianchini 2001; 2007) e Sul (Reitz 1965; 1972), não tendo sido citada para o Nordeste do Brasil por Barbosa *et al.* (2006). No entanto, Grilo *et al.* (2006), Barreto *et al.* (2006) e Ferraz & Rodal (2006, 2008) citam a família como parte integrante de suas listas florísticas, apesar de apresentarem imprecisão na identificação das amostras.

Os representantes da família são tipicamente árvores de pequeno e médio porte, com folhas simples ou compostas pinadas, opostas ou verticiladas e estípulas interpeciolares. Tais características remetem, especialmente quando em estado vegetativo, a Rubiaceae. As flores são unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas, diclamídeas, polistêmones e com ovário súpero. Os frutos são bagas, por vezes deiscentes, e a superfície apresenta estrias longitudinais bem marcadas. Segundo Costa & Amaral (1999), os frutos são dispersados por animais e em algumas regiões da Amazônia a madeira é empregada na construção civil e na movelaria artesanal.

Durante os estudos para a flora do Nordeste, foram constatadas deficiências nas coleções de Quiinaceae em diversos herbários regionais, particularmente no que se refere à identificação taxonômica das amostras. Em face deste cenário, objetiva-se com este trabalho propiciar um melhor

[1] Universidade Federal de Pernambuco, Dept. Botânica, Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2] Autor para correspondência: sapotae@gmail.com

conhecimento da família na Região, além de subsidiar a Lista de Espécies da Flora do Brasil.

Materiais e Métodos

As amostras analisadas para este estudo foram obtidas através de coletas em diversos estados do Nordeste, assim como provenientes dos acervos botânicos (ASE, CEPEC, EAC, HST, IPA, JPB, MAC, PEUFR, RB, TEPB, UFP e UFRN; siglas de acordo com Thiers 2009). Foram utilizadas bibliografias específicas para identificação e consulta às imagens do material tipo disponibilizado *online*. As amostras coletadas estão depositadas no herbário UFP.

Resultados e Discussão

Foram catalogadas quatro espécies de Quiinaceae para o Nordeste: *Lacunaria crenata* (Tul.) A. C. Sm., *Quiina cruegeriana* Griseb., *Q. florida* Tul. e *Q. glazovii* Engl. Elas estão restritas à floresta atlântica, desde o sul da Bahia até o norte de Pernambuco, ocorrendo em subosque úmido, entre 100 a 600 m de altitude. *Quiina glazovii* é endêmica da floresta atlântica, ao passo que as demais espécies apresentam distribuição disjunta entre as florestas atlântica e amazônica. São comumente arvoretas a árvores de pequeno porte (até 18 m alt.), geralmente formando populações com poucos indivíduos. Diferenciam-se facilmente de Rubiaceae pelo formato das estípulas associado a caracteres reprodutivos como as flores dialipétalas, por vezes unissexuadas, e o ovário súpero. A cor esbranquiçada do tronco externamente e avermelhada internamente auxiliam o reconhecimento do grupo no campo. A filotaxia, o comprimento e a pilosidade da lâmina foliar e a forma e o comprimento das estípulas são caracteres importantes para o reconhecimento das espécies.

Chave para identificação de Quiinaceae do Nordeste

1. Plantas dióicas com folhas verticiladas .... 1. *Lacunaria crenata*
1'. Plantas androdióicas com folhas opostas .... *Quiina*
  2. Folhas ≥ 16 cm compr., estípulas ovadas, inflorescências ≥ 12 cm compr. .... 4. *Q. glazovii*
  2'. Folhas < 16 cm compr., estípulas nunca ovadas, inflorescências < 12 cm compr.
    3. Nervuras intersecundárias conspícuas, estípulas filiformes a lineares, densamente pilosas .... 2. *Q. cruegeriana*
    3'. Nervuras intersecundárias inconspícuas, estípulas elípticas a raramente lanceoladas, glabras .... 3. *Q. florida*

1. *Lacunaria crenata* (Tul.) A.C. Sm., Trop. Woods 58: 31. 1939. *Quiina crenata* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 3, 11: 163. 1849. Fig. 1a-b

Lacunaria decastyla (Radlk.) Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 5: 169. 1930.

Lacunaria pauciflora Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 5: 169. 1930.

Arvoretas a árvores dióicas, com 7-18 m alt. e registro no domínio Atlântico limitado a poucas amostras provenientes do sul da Bahia e Minas Gerais. Segundo Rocha & Secco (2004) e Schneider & Zizka (2004), além de ocorrer na Mata Atlântica, *Lacunaria crenata* é amplamente distribuída na região amazônica do Brasil (AC, AM, AP, PA, RO), Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

Dentre as espécies analisadas, pode ser facilmente reconhecida pela folhas verticiladas (opostas nas espécies de *Quiina*), glabras, com 10-15 cm compr., margem ondulada, serreada a crenada, nervuras intersecundárias geralmente inconspícuas e estípulas lineares a subuladas, glabras; inflorescências com 8–10 cm compr e bagas ovóides a cônico-elipsóides.

Material examinado: BAHIA: Itacaré, 7.V.1968, *R.P. Belém 3511* (CEPEC). Porto Seguro, estrada para Eunápolis, 13.X.1983, fr., *G. Martinelli & T. Soderstrom 9636* (CEPEC, RB). Prado, rod. BA-284, Prado a Itamaraju, 18.IX.1978, fr., *S.A. Mori et al. 10637* (CEPEC). Santa Cruz Cabrália, Estação Ecológica do Pau-Brasil, 28.XI.1979, fl., *S.A. Mori et al. 13043* (CEPEC, MG). Una, fazenda São Rafael, 14.XII.1968, fl., *T.S. Santos 316* (CEPEC, MG).

2. *Quiina cruegeriana* Griseb., Fl. Brit. W. I.: 106. 1864. Fig. 1c-d

Quiina pernambucensis Pires & Andrade-Lima *nom. nud.*, ***syn. nov.***

Arvoretas androdióicas, com 3-8 m alt. e registro para o Ceará, Pernambuco e Alagoas. De

Figura 1 – a-b. *Lacunaria crenata* A. C. Sm. – a. detalhe do ramo, evidenciando a filotaxia verticilada e as estípulas (*Mori 13043*); b. fruto (*Martinelli 9636*). c-d. *Quiina cruegeriana* Griseb. (*Ferraz 609*) – c. ramo, mostrando filotaxia oposta; d. detalhe do ápice do ramo, mostrando as estípulas filiformes e densamente pilosas. e. *Q. florida* Tul. (*Oliveira 1267*) – detalhe do nó, mostrando as estípulas. f-g. *Q. glazovii* Engl. (*T. S. Santos 1053*) – f. ramo com inflorescências; g. detalhe do nó, mostrando as estípulas.

Figure 1 – a-b. *Lacunaria crenata* A. C. Sm. – a. detail of stem, showing verticillate leaves (*Mori 13043*); b. fruit (*Martinelli 9636*). c-d. *Quiina cruegeriana* Griseb. (*Ferraz 609*) – c. detail of stem, showing the opposite leaves; d. detail of stem apex, showing the filiform hairy stipules. e. *Quiina florida* Tul. (*Oliveira 1267*) – detail of node, showing the stipules. f-g. *Quiina glazovii* Engl. (*Santos 1053*) – f. shoot with inflorescences; g. detail of node, showing stipules.

acordo com Schneider & Zizka (2004), *Quiina cruegeriana* ocorre no Brasil, Caribe, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela, em altitudes entre 300 e 2.000 m; na Mata Atlântica, foi registrada apenas para áreas ao norte do rio São Francisco.

Quiina cruegeriana é reconhecida pelos tricomas de coloração dourado-ferrugínea na face abaxial das folhas e nos ramos jovens, folhas com 10–15 cm compr., margem levemente revoluta, nervuras intersecundárias conspícuas e estípulas filiformes a lineares, densamente pilosas; inflorescências com 6–10 cm compr., composta por flores de coloração amarelo-intensa e odoríferas; e bagas elipsóides a globóides.

Ferraz & Rodal (2006, 2008) citaram *Quiina pernambucensis* em inventários florestais, porém a espécie não conta com diagnose efetivamente publicada. O exame do material testemunho e a consulta de bibliografia específica revelaram tratar-se de amostras de *Q. cruegeriana* com folhas maiores e com maior densidade de tricomas, o que representa apenas uma variação morfológica da espécie.

Material examinado: ALAGOAS: Barra de Santo Antônio, *D. Andrade-Lima 67-9038* (IPA). Ibateguara, Coimbra, Grotão do Dudé, 12.III.2003, fr., *M. Oliveira & A.A. Grilo 1303* (UFP). Murici, APA de Murici, fazenda Poço D'Antas, 5.VI.1993, fl., *R.P. Lyra-Lemos 2781* (MAC, UFP); Reserva Biológica de Murici, 10.II.2009, fl., *A. Alves-Araújo et al. 1127* (UFP). CEARÁ: [Pacatuba], Serra da Patuba [Serra da Pacatuba], 10.III.1968, fl., *D. Andrade-Lima 68-45* (MO); Serra da Aratanha, Sítio Pitiguari, 2.X.1979, fr., *A.J. Castro & P. Martins* (EAC – 4122). PERNAMBUCO: Cabo, Gurjaú, margem direita da represa, 27.II.1962, fl., *J.M. Pires & D. Andrade-Lima 62-4042* (IPA); Reserva Estadual de Gurjaú, Mata do Xangô, 6.XI.2003, fl., *J.B.S. Oliveira et al. 17* (UFP); Mata do Cuxió, 28.X.2003, fl., *A. Viana et al. 187* (UFP). Escada, Usina Massuaçu, 6.IV.1973, fr., *D. Andrade-Lima 73-7311* (IPA). Engenho Conceição, 21.V.1968, fr., *O.C. Lira 68-243* (IPA, TEPB); 10.VI.1967, fr., *D. Andrade-Lima 67-9039* (IPA). Jaqueira, RPPN Frei Caneca, Mata do Quengo, 23.IV.2003, fr., *J. Leal et al. 28* (UFP); 23.IV.2003, fr., *J. Leal et al. 41* (UFP). São Vicente Férrer, Mata do Estado, 9.III.1998, fr., *A. Laurênio et al. 822* (PEUFR); 12.II.1999, fl., *E.M.N. Ferraz et al. 609* (CEPEC, PEUFR, UFRN). Timbaúba, Engenho Água Azul, 26.II.1969, fr., *D. Andrade-Lima 69-5530* (IPA, JPB). Vicência, Engenho Jundiá, 5.I.1967, fl., *D. Andrade-Lima 67-9037* (IPA).

3. *Quiina florida* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 3, 11: 167. 1849. Fig. 1e

Quiina poeppigiana Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 3, 11: 161. 1849.

Arvoretas androdióicas, com 4–8 m alt. e registro para Alagoas e Pernambuco. No Brasil, é amplamente distribuída na floresta amazônica (AC, AM, AP, PA, RO), sendo aqui mais um registro de disjunção com a Mata Atlântica ao norte do Rio São Francisco. Segundo Schneider & Zizka (2004), ocorre ainda na Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela, em altitudes entre 100 e 200 m.

Quiina florida apresenta folhas e ramos jovens glabros, folhas com 8–14 cm compr., margem levemente ondulada, nervuras intersecundárias inconspícuas e estípulas elípticas a raramente lanceoladas, rígidas a foliáceas, glabras; inflorescências com 8–12 cm compr., compostas por flores de coloração amarelo-intensa e odoríferas; e bagas elipsóides a globóides. Destaca-se pelas folhas e estípulas glabras (pilosas em *Q. cruegeriana*) e estípulas elípticas a raramente lanceoladas (ovadas em *Q. glazovii*). É comumente conhecida como "mangue-tatarema" (*Oliveira 1110* – UFP).

Material examinado: ALAGOAS: Flexeiras, fazenda Triunfo, 16.VIII.1968, fl., *M.T. Monteiro 22706* (IPA, HST). Ibateguara, Coimbra, Grotão do Dudé, 25.IX.2002, fr., *M. Oliveira 1110 & A.A. Grilo* (IPA, UFP). Grotão do Varjão, 25.I.2003, *M.Oliveira & A.A. Grilo 1267* (UFP). PERNAMBUCO: Igarassu, Usina São José, Mata da Piedade, 16.XII.2009, fr., *J.A.N. Souza et al. 590* (UFP).

4. *Quiina glazovii* Engl. *in* Mart., Eichler & Urb., Fl. bras. 12(1): 482; tab. 109. 1888. Fig. 1f-g

Arvoretas a árvores androdióicas, com 5–15 m alt. e registro unicamente para Alagoas e Bahia. Segundo Reitz (1965, 1972) e Souza & Bianchini (2001, 2007), ocorre também no Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, entre 50 e 450 m de altitude. É endêmica da Mata Atlântica e possivelmente ocorra também no Espírito Santo.

Quiina glazovii possui folhas e ramos jovens glabrescentes, folhas com 16–30 cm compr., margem revoluta, nervuras intersecundárias conspícuas e estípulas ovadas, foliáceas, glabras; inflorescência com 12–20 cm compr., composta por flores creme-amareladas a amarelo-intensas e odoríferas; e baga elipsóide. É facilmente reconhecida pelo formato oval das estípulas interpeciolares (filiformes a lineares em *Q. cruegeriana* e elípticas a raramente lanceoladas em *Q. florida*), além das folhas glabrescentes e inflorescências atingindo até 20 cm compr. Segundo Reitz (1972), os frutos são comestíveis e localmente conhecidos como "carobrano".

Material examinado: ALAGOAS: Maceió, fl., *A. Uchoa 28* (RB). São Jorge da Laje, Usina Serra Grande, 28.IV.2001, *M.S.Lopes & M.R.S. Pietrobom 141* (UFP). BAHIA: Jussari, Serra do Teimoso, 7.II.1998, fl., *W.W. Thomas et al. 11727* (CEPEC, NY). Itacaré, 3.IX.1970, fl., *T.S. Santos 1072* (CEPEC, RB). Prado, BA-001 45 km de Alcobaça,

19.III.1938, fr., *S.A. Mori et al. 9731* (CEPEC). Ubaitaba, Ibirapitanga, 1.IX.1970, fl., *T.S. Santos 1053* (CEPEC, IPA). Uruçuca, estrada para Serra Grande, 1-12.VII.1991, *W.W. Thomas et al. 8654* (CEPEC, MO, NY).

Agradecimentos

Os autores agradecem aos curadores dos herbários visitados; aos assessores *ad hoc*, as valiosas contribuições; à Regina Carvalho, a alta qualidade das ilustrações botânicas; e, aos integrantes do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal – UFPE, o constante auxílio.

Referências Bibliográficas

Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). 2006. Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 156p.

Barreto, R.C.; Viana, A.M. B. & Oliveira, J.B.S. 2006. Fanerógamas. *In*: Pôrto, K.C.; Almeida-Cortêz, J.S. & Tabarelli, M. (orgs.). Diversidade biológica e conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 175-190, 339-346.

Barroso, G.M.; Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G. & Peixoto, A.L. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 1. 1ª ed. LCT/EDUSP, São Paulo. 139p.

Costa, M.A.S. & Amaral, M.C. 1999. Quiinaceae. *In*: Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A. S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. (orgs.). Flora da Reserva Ducke. INPA, Manaus. Pp. 241-243.

Engler, A. 1888. Guttiferae et Quiinaceae. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Leipzig. Vol. 12, pars 1. Pp. 381-492.

Ferraz, E.M.N. & Rodal, M.J.N. 2006. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de floresta Ombrófila Montana de Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 911-926.

Ferraz, E.M.N. & Rodal, M.J.N. 2008. Floristic characterization of a remnant ombrophilous montane forest at São Vicente Férrer, Pernambuco, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 67-146.

Fiaschi, P. & Pirani, J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. Journal of Systematics and Evolution 47: 477-496.

Grilo, A.A.; Oliveira, M.A. & Tabarelli, M. 2006. Árvores. *In*: Pôrto, K.C.; Almeida-Cortêz, J.S. & Tabarelli, M. (orgs.). Diversidade biológica e conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 191-218, 347-349.

Reitz, R. 1965. Quiinaceae. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Parte I, fasc. QUII. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 1-8.

Reitz, R. 1972. Quiinaceae. *In:* Reitz, R. & Klein, R. (eds.). Flórula da Ilha de Santa Catarina. FISC, Florianópolis. Pp. 1-9.

Rocha, A.E.S. & Secco, R.S. 2004. Uma sinopse de *Lacunaria* Ducke. Acta Amazonica 34: 425-433.

Schneider, J.V. & Zizka, G. 2004. Quiinaceae. *In*: Steyermark, J.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 8. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis. Pp. 393-407.

Schneider, J.V.; Swenson, U. & Zizka, G. 2002. Phylogenetic reconstruction of the neotropical family Quiinaceae (Malpighiales) based on morphology with remarks on the evolution of an androdioecious sex distribution. Annals of the Missouri Botanical Gardens 89: 64-76.

Souza, F.O. & Bianchini, R. 2001. Quiinaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S. L. & Chiea, S.A.C. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 8. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 25-28.

Souza, F.O. & Bianchini, R.S. 2007. Quiinaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.A. & Giulietti, A.M. (ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 5. Pp. 255-258.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Stevens, P.F. 2001 [onwards]. Angiosperm Phylogeny Website. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 3 setembro 2009.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 3 setembro 2009.

Zizka, G. & Schneider, J. V. 2004. Quiinaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S. A.; Henderson, A.; Stevenson, D. Wm. & Heald, S. V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 317-318.

Lista de Exsicatas

Alves-Araújo, A. 1127 (2). **Andrade-Lima, D.** 67-9037 (2), 67-9039 (2), 67-9038 (2), 68-45 (2), 69-5530 (2), 73-7311 (2). **Castro, A. J.** s/n (EAC – 4122) (2). **Ferraz, E. M. N.** 609 (2); **Belém, R. P.** 3511 (1). **Laurênio, A.** 822 (2). **Leal, J.** 28 (2); 41 (2). **Lira, O. C.** 68-243 (2). **Lopes, M. S.** 141 (4). **Lyra-Lemos, R. P.** 2781 (2). **Martinelli, G.** 9636 (1). **Monteiro, M. T.** 22706 (3). **Mori, S. A.** 9731 (4), 10637 (1), 13043 (1). **Oliveira, J. B. S.** 17 (2). **Oliveira, M.**1110 (3); 1267 (3), 1303 (2). **Pires, J. M.** 62-4042 (2). **Santos, T. S.** 316 (1), 1053 (4), 1072 (4). **Souza, J. A. N.** 590 (3). **Thomas, W. W.** 8654 (4), 11727 (4). **Uchoa, A.** 28 (4). **Viana, A.** 187 (2).

Artigo recebido em 24/09/2009. Aceito para publicação em 07/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 421-429. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil

Delimitação do complexo Alcantarea extensa *(Bromeliaceae) e uma nova espécie do Espírito Santo, Brasil*

Leonardo M. Versieux[1] & Maria das Graças Lapa Wanderley[2]

Abstract

The species complex related to *Alcantarea extensa* is presented and delimited as: *A. extensa, A. vinicolor, A. burle-marxii, A. turgida, A. distractila, A. lurida, A. simplicisticha, A. nigripetala, A. mucilaginosa,* and *A. trepida. Alcantarea trepida,* known from Espírito Santo state, southeastern Brazil, is described as new, and illustrated. It is compared to *A. extensa, A. simplicisticha,* and *A. vinicolor* from which it differs by the robust, erect, compound inflorescence with more numerous flowers and by the straight and thicker rachilla.
Key words: Atlantic Rainforest, endemism, inselberg, species complex, Tillandsioideae.

Resumo

O complexo de espécies relacionadas a *Alcantarea extensa* é apresentado e delimitado como: *A. extensa, A. vinicolor, A. burle-marxii, A. turgida, A. distractila, A. lurida, A. simplicisticha, A. nigripetala, A. mucilaginosa* e *A. trepida. Alcantarea trepida*, conhecida do estado do Espírito Santo, é descrita como nova e ilustrada. É comparada com *A. extensa, A. simplicisticha* e *A. vinicolor*, das quais difere pela inflorescência ereta e robusta com flores mais numerosas e pelas ráquilas retas e mais grossas.
Palavras-chave: Mata Atlântica, afloramento rochoso, endemismo, complexo de espécies, Tillandsioideae.

Introduction

Alcantarea (E. Morren ex Mez) Harms, Bromeliaceae, Tillandsioideae, with near 23 rupicolous species is a genus endemic to eastern Brazil, occurring on inselbergs within the Atlantic Rainforest in the States of Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo as well as in open grassland outcrops in *campo rupestre* vegetation at Bahia and Minas Gerais (Versieux & Wanderley 2007a).

The importance of inselbergs as sites for rupicolous Bromeliaceae populations differentiation, particularly *Alcantarea*, has been demonstrated in a recent series of papers (Barbará *et al.* 2007, 2008, 2009). As inland islands, these rock outcrops, isolated from each other, may contribute to high genetic distance within populations of the same species. Speciation or population partitioning within the same species are the evolutionary consequences of the fragmented distribution and low level of genetic exchange (Barbará *et al.* 2007).

Versieux & Wendt (2006) noted that *Alcantarea extensa* should be treated as complex of species, due to the wide variation observed in the herbarium material, particularly in rosette and inflorescence size and colors of bracts and floral parts. The present paper aims to discuss the taxonomic problems and to delimit the complex of species related to *A. extensa,* and to describe one new taxon.

Results and Discussion

For several decades, species now belonging to the genus *Alcantarea*, then classified under *Vriesea* subg. *Alcantarea*, were poorly understood taxonomically. This situation, for this horticultural and ecologically important genus, could be partially

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Depto. Botânica, Ecologia e Zoologia, 59072-970, Natal, RN, Brazil. Author for correspondence: lversieux@yahoo.com.br
[2]Instituto de Botânica, C.P. 3005, São Paulo, SP, 01061-970, Brazil.

explained by the lack of well-collected herbarium specimens and also by a fragmentary knowledge of the living plants in the field. Possibly the large dimensions of leaves and inflorescences, together with the difficulties accessing the habitat, sometimes demanding rock climbing techniques, and the blooming period concentrated during the rainy season, explain why it remains so poorly represented in the scientific collections. More recently, several new species have been described coming from areas that were poorly botanized and also due to the better comprehension of the limits of polyphyletic taxa. Observation of living plants during field work followed by cultivation in greenhouse are now considered key points for better delimiting the species and also to understand morphological features that are difficult to examine (e.g. floral characters) on dried specimens. Employing such procedures during the revision of the genus we were able to delimit a group of taxa, which will be called the "*Alcantarea extensa* complex" that is described below.

The *Alcantarea extensa* complex

Vriesea extensa (=*Alcantarea extensa* (L. B. Sm.) J. R. Grant) was described by Smith (1943), from a plant collected in fruit at Cachoeiro do Itapemirim, pico de Itabira, Espírito Santo, and was characterized by its long inflorescence branches and floral bracts showing a protuberance near the apex (gibbous). In the original description, Smith (1943) put under synonym *Vriesea regina* sensu Wittmack (1891) and discussed that Wittmack's description was based on a plant from Serra do Picú (presently known as Serra de Itatiaia), 1600 ms.m, on the border of Minas Gerais and Rio de Janeiro States. While checking the protologues we noticed that Smith (1943) probably misunderstood Wittmack's description, which says that his plants were grown from seeds collected at Rio Doce, and also mentions the presence of mucilage in the flowers and that the petals have raw meat color and presents illustrations and measures that clearly indicate that the plant he had in hands was, in fact, very close to *A. extensa*. This information is important to clarify the actual range of the species, since *A. extensa* grows on the southern portion of Espírito Santo, eastern Minas Gerais, and there is only one record for Northern Rio de Janeiro, but there is no occurrence for the Itatiaia range (Serra do Picú) region. After that, Pereira & Reitz (in Pereira 1974) described *Vriesea vinicolor* (=*A. vinicolor* (E. Pereira & Reitz) J. R. Grant) from Vargem Alta, Espírito Santo State as well. According to these authors *V. vinicolor* could be differentiated from *V. extensa* by the not gibbous floral bracts shorter than the sepals and also by the stamens equaling the length of the petals. Pereira & Reitz (in Pereira 1974) also emphasizes that the wine-red leaves of *V. vinicolor* were another distinct feature. Versieux & Wendt (2006) were the first to recognize that *A. extensa* should be treated as complex of species, due to the high variation observed among the herbarium material, particularly in rosette and inflorescence size, and colors of bracts and floral parts. Versieux & Wanderley (2007b) described *A. turgida* Versieux & Wand., from Serra do Cipó, Minas Gerais, which is closely related to *Alcantarea extensa* and *A. vinicolor* but differs by the pale yellow petals, inflorescence shape (tending to be more bilaterally symmetric and pyramidal), shorter inflorescence branches, by the lustrous green leaves without any trace of epicuticular wax, and by the distinct habitat (*campo rupestre*) and far inland distribution. Leme & Paula (2008) described *A. distractila* Leme & Paula from Ouro Verde de Minas, eastern Minas Gerais State, as a very closely related taxon to *A. extensa*, but showing shorter leaves, longer branches with more widely spaced and larger flowers. The same authors also described *A. lurida* Leme collected between Coronel Fabriciano and Braúnas (Leme & Paula 2008), central-eastern Minas Gerais, and it was compared to *A. extensa*, however presenting red peduncle and rachis, shorter branches and longer flowers with pale yellow petals. Leme *et al.* (2008) described two other species of *Alcantarea* that can also be included in the complex: *A. simplicisticha* Leme & A. P. Fontana from Águia Branca, Espírito Santo, with simple inflorescence and *A. nigripetala* Leme & L. Kollmann, from Nova Belém, Minas Gerais, which supposedly has black petals. Leme (2009) described *A. mucilaginosa* Leme, from a cultivated plant collected at Conceição do Castelo, which was also considered to be closely related to *A. extensa*, differing basically by a larger amount of wax over the leaves and bracts and shorter flowering branches, besides a copious mucilage production. All the above mentioned taxa (*A. extensa*, *A. vinicolor*, *A. turgida*, *A. distractila*, *A. lurida*, *A. simplicisticha*, *A. nigripetala*, *A. mucilaginosa*, and *A. trepida*), together with *A. burle-marxii* (Leme) J. R. Grant, which occurs in Northeastern Minas Gerais, ca. 450 km far away from the core area of *Alcantarea*

extensa occurrence, can be considered part of the *Alcantarea extensa* complex. As general features, these taxa present spreading, i.e. radially disposed stamens at anthesis, have petal colors that fade from a darker while in bud to a pale color when petals are fully expanded, most species present yellow wine-red spotted petals, resembling almost orange or sometimes wine-orange, and also there can be differences between the abaxial (darker) and adaxial (paler) petal faces. The floral bracts tend to be more coriaceous and dilated along the central portion and thinner and yellowish along the margins *in sicco*, petals tend to be more loosely arranged during anthesis and not so spirally recoiled as in other species of the genus, the compound inflorescences frequently are asymmetrical, with different sizes of branches, the primary bracts are always shorter then the lateral peduncles and branches are more laxly distributed.

It's worthy mentioning that *Vriesea alta* (Baker) E. Morren ex Mez, an old name typified by one of Edouard Morrens' watercolors housed at Kew (Fig. 1), and that was considered to belong to *Vriesea* subg. *Alcantarea* by Smith & Downs (1977), also shows some of the features attributed above to the *A. extensa* complex. Nevertheless, it is a doubtful taxon, excluded from *Alcantarea* by Grant (1995) and presumably collected at Panamá, Chiriquí, which bloomed under cultivation in Europe, without any recent collected specimens deposited in herbaria.

According to our ongoing research on the molecular phylogeny of the genus (Versieux et al. unpub. data) the *Alcantarea extensa* and related taxa appear in a more recently divergent position when compared to the other *Alcantarea* species. If we consider this group as a recently divergent taxon that has not had the necessary time to accumulate differences, reproductive isolation, and fixed apomorphies it would be easier to understand why species boundaries are so hard to define. An analysis employing 20 microsatellite loci data (Versieux et al. unpub. data) indicates that at least two major groups of *A. extensa* or *A.* aff. *extensa* with biogeographic correlation exist: one comprising the populations at eastern side of the Mantiqueira range and southern Espírito Santo State that are closely related to *A. vinicolor* and to *A. trepida*. And the second clearly distinct group connects populations from Minas Gerais State, distributed mostly on the western side of the Mantiqueira range, along the Rio Doce river basin. As a matter of fact the populations from Espírito Santo tend to show leaves usually bluish green, covered by a thick layer of epicuticular wax, a character already

a b

Figure 1 – *Vriesea alta* (Baker) E. Morren ex. Mez – a. Edourard Morren's Icon housed at Kew, lectotype selected by Smith & Downs (1977). b. flower detail. (Photos: Lynn Parker).

mentioned on the type material of *A. extensa*. On the other hand, plants from Minas Gerais are usually smaller in size and have shorter and lustrous leaves, like *A. distractila*. The population from Carangola, shows petals with slightly convolute praefloration, a very distinct feature for the genus.

Nevertheless better delimitations for the taxa that are involved in this complex, whatever taxonomic status is attributed to them, is difficult due to a great homogeneity in floral characters and an overall resemble that makes indistinguishable sterile plants or incompletely prepared herbaria material (i.e. lacking complete inflorescence or data referring to the number, position, size and arrangement of the branches). The traditionally used character of simple versus compound inflorescences is variable even within the same species as is illustrated here by *A. trepida*, and a closer look beneath the distal peduncle bracts of an unbranched inflorescence may show atrophied ramifications. Variations in inflorescence branch number, amount of wax along the leaves and bracts, leaf and bract color variation between green and red-wine, and amount of mucilage are just general trends to segregate populations. These characters are highly influenced by environmental conditions, especially if under cultivation, and their utility to separate or describe new species is questionable. Thus we suggest more profound analyses for the *Alcantarea extensa* complex, using additional tools as molecular data, leaf anatomy, and pollen morphology and that new species in this taxonomically complicated group should be based on a population approach, and not relying solely on a single extreme and variant cultivated individual.

Alcantarea trepida Versieux & Wand. sp. nov.

Figs. 2 a-l, 3 a-i

Type: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Baixo Guandu, inselberg em pastagem, 19°29'26.8"S 40°50'37.4"W, 592 m, 27.I.2007, fl., *L.M. Versieux & A.M. Calvente 396* (holotypus: SP; isotypus: RB).

Species nova Alcantareae extensae (L.B. Sm.) J.R. Grant, Alcantareae simplicistichae Leme & A.P. Fontana *et* Alcantareae vinicolori (E. Pereira & Reitz) J.R. Grant *floribus luteo-vinosis et staminibus polystichis affinis sed ramis inflorescentiarum longioribus (ad usque 110 cm longis vs. ad usque 70 cm longis), erectis, rhachillis crassioribus et rectis (vs. rhachillis flexuosis vel geniculatis) differt.*

Rupicolous, flowering (1.5–)2–4 m high, propagating by basal shoots, stem developed, sometimes sprawling. Rosette 0.7–0.9 × 0.6–1.4 m, infundibuliform, phytotelm developed. Leaves numerous, suberect to erect, marcescent. Leaf sheath 18–30 × 12–20 cm, ovate to oblong-elliptic, pale to dark castaneous abaxially, pale brown adaxially *in sicco*, whitish green *in vivo*, densely lepidote on both surfaces, coriaceous; margins membranaceous, wine-red to wine-red hyaline. Blades 40–68 × 8–11 cm, ligulate, concolorous green, lustrous, with or without wine-red spots abaxially or only toward the apex adaxially, subdensely lepidote abaxially, glabrous to sparsely lepidote toward the apex adaxially, straight to weakly arcuate, coriaceous, distinctly nerved, margins with a narrow (< 1 mm) wine-red edge; blade apex acute, acuminate, wine-red or green, generally straight, rarely curved, twisted or bent downwards. Peduncle 90–110 × 2–3 cm, erect, straight, stout, cylindrical to weakly sulcate, concolorous green to green underneath the bracts and wine-red on the sun exposed areas, glabrous, distinctly nerved; internodes 3.5–7 cm long; bracts of the peduncle: the proximal ones: subfoliaceous and erect; the middle and distal ones: 4.5–10 × 3–7 cm, triangular passing to ovate, apex acute, attenuate (on the proximal ones) to acuminate (on the distal ones), green to totally pale or dark wine-red, covered by white epicuticular wax on both surfaces, sparsely-lepidote at the base to densely lepidote toward the apex abaxially, densely to sparsely lepidote toward the apex adaxially, suberect-patent to curved, inflated and holding water at the base, distinctly nerved, coriaceous; margins wine-red. Inflorescence 0.6–0.9 × 0.3–0.5 m, compound, panicle of spikes, rarely spike, in this case up to 1.1 m long, ca. 11 cm wide (excl. the petals), ovoid to ellipsoidal, erect, rachis internodes 2–7 cm long; primary bract (2–)5–8 × 4–6 cm, ovate to broadly ovate, apex acuminate, inconspicuously mucronate for ca. 3 mm, with the same coloration as the peduncle bracts, dark castaneous at the center and bordered by yellowish pale castaneous *in sicco*, glabrescent abaxially, densely lepidote at the base adaxially, involute, suberect, shorter than the base of the lateral peduncle, distinctly nerved, coriaceous, with membranaceous dark castaneous margins (ca. 1 mm wide). Inflorescence branches (1–)4–9, (11–)18–56(–70) flowered, erect to suberect at anthesis and remaining so after fructification; lateral peduncles (9–)13–16 × 1–1.2 cm, cylindrical or nearly so, green to reddish green at the exposed portions, glabrous; sterile bracts 3 or 4, orbicular to broadly elliptic, apex obtuse, weakly uncinate, 3.8–4.4(–5) × 3.2–4.1 cm, wine-reddish castaneous, waxy, glabrous abaxially, subdensely lepidote adaxially, suberect, overlapping each other

Figure 2 – *Alcantarea trepida* – a. habit at anthesis; b. habit at fructification; c. leaf; d. peduncle bract; e. primary bract; f. floral bract; g. sepal; h. petal; i. pistil; j. ovary; k. stigma; l. seed. (a, c-j *Versieux 396*; b, l *Versieux 394*).

Figure 3 a-l – a-i. *Alcantarea trepida* – a. habitat at Baixo Guandu; b-d. variation in inflorescence size; e. dead individual with opened capsules and upright branches; f. seeds germinating inside the capsule; g. population at Nova Venécia; h. flowering individuals with both compound and simple inflorescences; i. detail of flower at anthesis. j. *Alcantarea extensa* at Cachoeiro do Itapemirim, pico de Itabira (type locality), showing patent flowering branches. k. *Alcantarea vinicolor* under cultivation, showing arcuate branches. l. *Alcantarea simplicisticha*, detail of the base of an old fruiting spike where the flexuous rachilla and the erect and short peduncle bracts can be seen (arrow). (a-g *Versieux 394, 395, 396*; h-i *Fraga 1920*, j *Versieux 380*, k *Versieux 384*, l cultivated at the Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Photos: L.M. Versieux except f: A. Calvente and g-i, l: C.N. Fraga).

at least close to the apex, distinctly nerved, the central portion thicker and rugose, ecarinate but sometimes with a protuberance near the apex, coriaceous; margins membranaceous, yellowish-hyaline *in sicco*; rachilla (13–)40–70(–110) cm, straight, rarely weakly geniculate toward the distal portion, green, glabrous; internodes (1.3–)2.5–5 (–6) × 1–1.3(–1.6) cm, almost quadrangular in cross section; floral bract 3.8–4.8 × 3.8–5.5 cm, orbicular to broadly ovate, apex obtuse, weakly uncinate, green bordered by wine-red to completely brownish wine-red or pale brown at the central portion and bordered by a yellowish hyaline stripe (ca. 7 mm wide) *in vivo*, glabrous abaxially, subdensely brown lepidote adaxially, completely enfolding the calyx, suberect to patent, distinctly rugose on the central portion, finely nerved along the margins, coriaceous, ecarinate; margins membranaceous, with a narrow (< 1 mm wide) wine-red line *in vivo*, yellowish-hyaline *in sicco*. Flowers not fragrant, distichous; sepals ca. 4 × 2.3 cm, broadly elliptic to oboelliptic, apex obtuse, symmetric, equaling or exceeding the floral bracts by ca. 5 mm, green to yellowish green with wine-red apex, glabrous to sparsely lepidote toward the apex abaxially, densely brown-lepidote adaxially, chartaceous, ecarinate; margins membranaceous, yellowish-hyaline *in sicco*; petals 8.7–9.7 × 1 cm, ligulate, apex obtuse, constricted by the sepals, yellow adaxially, yellow dotted with wine-red abaxially, strongly recurved at anthesis and wilting from the margins to the center without spiraling; petal appendages ca. 32 × 2 mm, 2, ligulate, longitudinally adnate to the petal for ca. 25 mm, apex obtuse; stamens polystichous; filament 70–95 × 1.5 mm, weakly flattened at the base to cylindrical, white; anther linear, ca. 15 × 1 mm, yellow, dorsifixed near the base; style 80–90 × 2 mm, cylindrical to weakly angular, white; stigma lobes ca. 3 × 1 mm, suberect to patent, white; ovary ca. 9 (superior portion) × 5 mm, narrowly ovate, whitish green to white, hypanthium ca. 9 mm; ovules numerous, ca. 0.6 mm. Capsule 4–5 × 1 cm, narrowly-elliptic, apex acute, brown; seed ca. 5 × 1 mm, fusiform, brown; basal coma ca. 6 mm, ferruginous; apical coma ca. 14 mm, ferruginous.

The new species described here can be separated from its congeners by a combination of characters such as the distal peduncle bract size and shape, length and position of the inflorescence branches, which have a thick almost quadrangular sided and completely straight rachis. All individuals showing compound inflorescence present their flowering branches upright and close to each other, remaining upright through fructification. Also, *A. trepida* presents the largest number of flowers per branch ever reported for the genus, with up to 70, and its flowering individuals tend to be taller. The closest relatives of this new species probably are *A. extensa*, *A. simplicisticha* and *A. vinicolor* all related to each other and belonging to a very homogenous group of species designated here as the *A. extensa* complex, for which many morphological features overlap (Table 1), what may indicate a recent radiation for these taxa. However its densely arranged and long flowering branches that remain in upright position even after the anthesis distinguish this new species from all its congeners. Also, the rachillas are straight and relatively thick. In *A. extensa* and *A. vinicolor* inflorescences present patent to arcuate branches (Fig. 3j-k) that are more laxly disposed along the axis, in *A. simplicisticha* (Fig. 3l) the inflorescence is always simple, suberect-arcuate, and all of them have flexuous to geniculate rachillas. The presence of developed stem is another distinct feature of the new taxon. This stem can be erect and hidden by the old marcescent leaves or be sprawling and longer (Fig. 3h). Other differences among these taxa are summarized in the Table 1.

Within the type locality region, *A. trepida* is sympatric with *A. roberto-kautskyi*, a very distinct species but also presenting erect flowering branches, developed stems, floral bracts and buds densely disposed at the apex of the branches and waxy leaves and bracts. A good hypothesis to be tested in a broad population genetic analysis including both species is to check if in the past *A. trepida* received any genetic contribution from *A. roberto-kautskyi* trough hybridization processes. Low levels of interspecific gene flow for sympatric *Alcantarea* species have been reported for *A. imperialis* and *A. geniculata* based on population genetic analysis using microsatellite markers (Barbará *et al.* 2007; 2009). It would be desirable that such kind of analysis, with an extended sampling of the *A. extensa* complex, could be carried out, providing interesting new data on the genetic cohesiveness of these taxa and populations. Nevertheless, the two species treated here are very divergent, *A. roberto-kautskyi* has many more leaves more densely arranged, white petals, the inflorescence is fastigiated with the lateral peduncles perpendicular to the rachis, and it was not observed any other species of *Alcantarea* along the type locality that could be the second parental lineage. Populations of *A. trepida* are well established with thousands of individuals not only at Baixo Guandu, but also 120 km north at Nova Venécia.

Table 1 – Morphological comparison of *Alcantarea trepida* and its closest relatives.

Feature	*Alcantarea extensa*	*Alcantarea simplicisticha*	*Alcantarea trepida*	*Alcantarea vinicolor*
Plant height (m)	Up to 3	Up to 2.4	Up to 4	Up to 2.1
Stem	Short	Short	Developed, sometimes sprawling	Short'
Leaf blade (width in cm)	5–12	6–7	9–11	6–10
Leaf texture	Coriaceous	Chartaceous	Coriaceous	Coriaceous
Peduncle bracts size (middle and distal ones)	3.5–5 × 3–4 cm	5 × 3 cm	4.5–10 × 3–6 cm	5–7 × 2.5–4 cm
Peduncle bracts position (middle and distal ones)	Suberect to arcuate	Erect	Suberect	Suberect-patent
Base of peduncle bract (shape)	Inflated and impounding water	Not inflated and not impounding water	Inflated and impounding water	Inflated and impounding water
Peduncle (diameter in cm)	1.8–3	1–1.3	2.5–3	1.5–2.5
Inflorescence	Compound, rarely simple	Simple	Compound, rarely simple	Compound
Inflorescence branches arrangement	Laxly arranged	Single branch (spike)	Subdensely arranged	Laxly arranged
Inflorescence branches position	suberect or patent	suberect and arcuate	erect	arcuate
Rachilla	Geniculate	Flexous to geniculate	Straitght, if geniculate only at the terminal portions of branches	Geniculate
Rachilla internodes (diameter in cm)	0.6–0.7	0.4–0.6	1–1.6	0.4–0.6
Number of flowers per branch	12–26	30–40	8–70	8–16
Floral bracts size (mm)	36–42 × 38–46	40–46 × 32–40	38–48 × 38–55	20–32 × 22–35

Paratypes: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Baixo Guandu, inselberg em pastagem, 19°29'26.8"S 40°50'37.4"W, 592 ms.m., 27.I.2007, fr., fl., *L. M. Versieux & A. M. Calvente 394, 395* (SP); Nova Venécia, APA Pedra do Elefante, 18.II.2008, fl., *R. C. Forzza et al. 5072* (RB); *Ibidem*, APA Pedra do Elefante, Serra de Baixo, Pedra do Elefante, 19.II.2008, fl., *C. N. Fraga et al. 1920* (RB); *Ibidem*, beira da rodovia Nova Venécia – São Gabriel da Palha, propriedade do Sr. Valdemar, 9.V.2008, fl., fr., *A. P. Fontana et al. 5241* (RB).

Distribution, ecology and conservation: *Alcantarea trepida* is a heliophyte, occuring between 300–900 ms.m. on steep rocky walls and also on inselberg plateaus at the municipalities of Baixo Guandu, in the central western region and also at Nova Venécia, 120 km further north in Espírito Santo State. The species is not threatened by extinction because it occurs within the Environmental Protection Area of Pedra do Elefante. Additionally, populations tend to present high densities of individuals (Fig. 3g) growing on hardly accessible places, as is the case in the type locality (Fig. 3a). Bees frequently eat petals and stamens and nests of Hemiptera sometimes can be seen underneath the primary bracts. Scars caused by these insects can also be seen as brownish protuberances along the lateral peduncles. If these injuries are caused by the Hemiptera phytophagy or by galling activity is still to be investigated. At the type specimen population several capsules were bearing germinated seeds inside (Fig. 3f) characterizing a case of viviparity.

Phenology: Blooming from December to May. Immature fruit collected in May, and old capsules with seeds germinating inside collected in January.

Etymology: From Latin, *Trepidus, a, um* means in fright, scared. The specific epithet *trepida* was chosen here as metaphoric insinuation to the erect branches of the inflorescence that remain upright even after fructification, in a "scared" position.

Acknowledgements

We thank Dr. Rafaela Forzza, curator of RB for donating duplicate collections to SP. Claudio Nicoletti Fraga provided photographs and information about the Nova Venécia population. Natascha Wagner translated German texts and Alice Calvente helped during fieldwork and allowed the use of one picture. Lynn Parker, from Kew, provided the pictures of Morren's Icon. This work is part of the Ph. D. thesis of the first author conducted in the University of São Paulo. Financial support was provided by FAPESP to the first author and by CNPq to the senior author. We are also grateful to Dr. Tarciso Filgueiras for checking the Latin diagnosis, Derek Butcher and Mark Paul for linguistic advice and to two anonymous referees for their constructive comments.

Literature cited

Barbará, T.; Martinelli, G.; Fay, M.F.; Mayo, S.J. & Lexer, C. 2007. Population differentiation and species cohesion in two closely related plants adapted to neotropical high-altitude 'inselbergs', *Alcantarea imperialis* and *Alcantarea geniculata* (Bromeliaceae). Molecular Ecology 16: 1981-1992.

Barbará, T.; Lexer, C.; Martinelli, G.; Mayo, S.J.; Fay, M.F. & Heuertz, M. 2008. Within-population spatial genetic structure in four naturally fragmented species of a neotropical inselbergs radiation, *Alcantarea imperialis, A. geniculata, A. glaziouana* and *A. regina* (Bromeliaceae). Heredity 101: 285-296.

Barbará, T.; Martinelli, G.; Palma-Silva, C.; Fay, M. F.; Mayo, S. & Lexer, C. 2009. Genetic relationships and variation in reproductive strategies in four closely related bromeliads adapted to neotropical 'inselbergs': *Alcantarea glaziouana, A. regina, A. geniculata* and *A. imperialis* (Bromeliaceae). Annals of Botany 103: 65-77.

Grant, J.R. 1995. The resurrection of *Alcantarea*. Tropische und subtropische Pflanzenwelt 91: 7-15.

Leme, E.M.C. & Paula, C.C. 2008. Two new *Alcantarea* species from Minas Gerais. Journal of the Bromeliad Society 58: 5-11.

Leme, E. M.C.; Fraga, C.N.; Kollmann, L.J.C. & Fontana, A.P. 2008. Three new *Alcantarea* species from Espírito Santo and Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 58: 205-216.

Leme, E.M.C. 2009. *Alcantarea mucilaginosa* a new species from Espírito Santo, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 12-15.

Pereira, E. 1974. *Species Novae in Brasilia Bromeliacearum* – VI. Bradea 1: 383-387.

Smith, L.B. 1943. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil – II. Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo 1: 102-122, tab. 101-134.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2007a. *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms. *In*: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Melhem, T. S. & Giulietti, A. M. (eds). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 5. Pp. 59-62.

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2007b. Two new species of *Alcantarea* (Bromeliaceae, Tillandsioideae) from Brazil. Brittonia 59: 57-64.

Versieux, L. M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146

Wittmack, L. 1891. *Vriesea regina* Beer. Gartenflora 40: 160-163.

Artigo recebido em 17/08/2009. Aceito para publicação em 12/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 431-440. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Burmanniaceae e Gentianaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco

Burmanniaceae and Gentianaceae of Usina São José, Igarassu, Pernambuco

Aline Melo[1], *Anderson Alves-Araújo*[1], *Marccus Alves*[1,2]

Resumo

O objetivo deste trabalho é o estudo taxonômico das espécies de Burmanniaceae e Gentianaceae encontradas na Usina São José. As coletas foram realizadas em seis fragmentos florestais entre 2007 e 2009, além do levantamento dos herbários locais. Foram encontradas três espécies de Burmanniaceae: *Apteria aphylla*, *Gymnosiphon divaricatus* e *G. sphaerocarpus*; e quatro de Gentianaceae: *Coutoubea spicata*, *Voyria caerulea*, *V. obconica* e *V. tenella*. Apenas *C. spicata* é autótrofa; as demais são mico-heterótrofas. As espécies foram encontradas apenas nos maiores remanescentes e as espécies mico-heterótrofas mostraram-se potenciais bioindicadoras de ambientes conservados. *Gymnosiphon sphaerocarpus* constitui o primeiro registro para o Brasil.

Palavras-chave: Mata Atlântica, mico-heterótrofas, Nordeste do Brasil, saprófitas.

Abstract

A taxonomic study was made of Burmanniaceae and Gentianaceae from the Usina São José. Collecting was done in six forest fragments, from 2007 to 2009; vouchers from local herbaria were also studied. Three species of Burmanniaceae (*Apteria aphylla*, *Gymnosiphon divaricatus*, and *G. sphaerocarpus*) and four of Gentianaceae (*Coutoubea spicata*, *Voyria caerulea*, *V. obconica*, and *V. tenella*) were found. Only *C. spicata* is autotrophic, the others are myco-heterotrophic. Specimens were found only in the largest fragments and the myco-heterotrophs can be considered potential bioindicators of preserved environments. *Gymnosiphon sphaerocarpus* is recorded for the first time in Brazil.

Key-words: Atlantic rain forest, myco-heterotrophs, Northeastern Brazil, saprophytes.

Introdução

Mico-heterótrofas são plantas aclorofiladas que obtém nutrientes através da associação com fungos micorrízicos (Leake 1994). Podem ser geralmente encontradas no interior de florestas tropicais, sob o húmus (Maas *et al.* 1986b), entre outros tipos vegetacionais (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Leake 1994). Segundo Font-Quer (1989), algumas mico-heterótrofas possuem folhas fotossintetizantes, sendo chamadas de mico-heterótrofas facultativas, como algumas espécies de *Burmannia* L. (Maas *et al.* 1986a). O termo "saprófita" é amplamente utilizado (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Maas & Maas-van de Kamer 1997; Maas-van de Kamer & Maas 1997, 2002, 2003; Struwe *et al.* 1999; Caruzo & Cordeiro 2000; Cordeiro & Hoch 2005), mas incorretamente empregado segundo Leake (1994). Os fungos micorrízicos (que possuem associação com as plantas mico-heterótrofas) é que são os verdadeiros saprófitos, afinal são eles que metabolizam a matéria orgânica e disponibilizam os nutrientes para a planta (Maas *et al.* 1986b; Ribeiro *et al.* 1999).

Embora bastante peculiares, espécies mico-heterótrofas podem ser encontradas em famílias de angiospermas não relacionadas filogeneticamente. No Brasil, elas estão representadas em Burmanniaceae, Gentianaceae, Orchidaceae e Triuridaceae (Souza & Lorenzi 2008), mas não há registros dessas duas

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Profº Moraes Rêgo s/nº, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2]Autor para correspondência.

últimas famílias no Nordeste (Barbosa *et al.* 2006). O presente estudo é parte integrante de um amplo levantamento florístico nos fragmentos florestais da Usina São José e tem como objetivo o estudo taxonômico de Burmanniaceae e Gentianaceae na área. Apesar de serem famílias não relacionadas filogeneticamente (APG III 2009), elas são as únicas na área de estudo com representantes mico-heterótrofos (Alves-Araújo *et al.* 2008).

Burmanniaceae (Dioscoreales) possui nove gêneros e cerca de 100 espécies e pode ser encontrada em regiões tropicais e temperadas (Henderson & Stevenson 2004). No Brasil, ocorrem oito gêneros e cerca de 30 espécies (Souza & Lorenzi 2008), nove delas listadas para o Nordeste (Conceição 2006; Maas-van de Kamer 2006). Oito gêneros são mico-heterótrofos (*Burmannia* L. é o único gênero com representantes mico-heterótrofos facultativos), sete deles ocorrendo no Brasil (Maas *et al.* 1986a; Leake 1994).

Gentianaceae (Gentianales) é constituída por 80 gêneros e cerca de 1.000 espécies, apresentando ampla distribuição (Struwe & Albert 2004). No Brasil, foram registrados 28 gêneros e 100 espécies (Souza & Lorenzi 2008), dos quais nove gêneros e 29 espécies estão citados para o Nordeste (Harvey 1995; Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006). Quatro gêneros possuem representantes mico-heterótrofos, mas apenas *Voyria* Aubl. e *Voyriella* (Miq.) Miq ocorrem no Brasil (Maas & Ruyters 1986).

Materiais e Métodos

A Usina São José (USJ) localiza-se no litoral norte de Pernambuco, a cerca de 40 km de Recife (7°40'21,25"-7°55'50,92"S, 34°54'14,25"-35°05'21,08"W), com área total de 280 km²; sua maior parte encontra-se no município de Igarassu, mas abrange também Abreu e Lima, Araçoiaba, Goiana, Itapissuma e Itaquitinga (Trindade *et al.* 2008). Situada em área de Mata Atlântica, está entre as usinas que possuem os maiores remanescentes e maior área absoluta de floresta atlântica ao norte do São Francisco (Uchôa Neto & Tabarelli 2002) e, segundo Veloso *et al.* (1991), possui vegetação de Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas. Embora seja considerada de "Extrema Importância Biológica", segundo o MMA (2000), possui apenas uma área de proteção, conhecida como Reserva Ecológica da Mata da Usina São José ou Mata de Piedade. A área possui 306 ha em bom estado de conservação (Trindade *et al.* 2008) e é protegida pela Lei Estadual nº 9.989 de 1987 (Santos *et al.* 2001).

A área da USJ possui 110 fragmentos de floresta atlântica com diferentes dimensões e formas; seis deles foram selecionados para o presente estudo: Macacos – 357 ha, Pezinho – 29 ha, Piedade – 306 ha, Santa Helena – 12 ha, Vespas- 14 ha e Zambana – 388 ha (Trindade *et al.* 2008). Foram realizadas coletas mensais, 2–4 dias, entre março de 2007 e março de 2009, com maior intensidade no período chuvoso (janeiro a abril). O material foi coletado exclusivamente em estado fértil e submetido às técnicas usuais (Mori *et al.* 1985). Os *vouchers* foram depositados no herbário UFP.

Foi realizado o levantamento das amostras de ambas as famílias depositadas nos herbários HST, IPA, PEUFR e UFP (siglas segundo Thiers 2009). As identificações foram realizadas com apoio de bibliografia específica (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Maas & Maas-van de Kamer 1997; Maas-van de Kamer & Maas 1997, 2002, 2003; Struwe *et al.* 1999; Caruzo & Cordeiro 2000; Cordeiro & Hoch 2005) e comparação com materiais de referência. São apresentadas chave de identificação, descrições e ilustrações dos caracteres macromorfológicos diagnósticos das espécies registradas na área.

Resultados e Discussão

Na Usina São José, foram encontradas sete espécies pertencentes às duas famílias, sendo três em Burmanniaceae: *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart *ex* Small, *Gymnosiphon divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook. e *G. sphaerocarpus* Urb., e quatro em Gentianaceae: *Coutoubea spicata* Aubl., *Voyria caerulea* Aubl., *V. obconica* Progel e *V. tenella* Hook. Seis delas são mico-heterótrofas, sendo apenas *Coutoubea spicata* autótrofa. As espécies mico-heterótrofas foram encontradas apenas no interior dos maiores remanescentes, mostrando-se potenciais bioindicadoras de ambientes conservados.

Tratamento Taxonômico

Chave de identificação para as Burmanniaceae e Gentianaceae da Usina São José

1. Ervas mico-heterótrofas; flores trímeras, homoclamídeas .... Burmanniaceae
   2. Flores lilás, perigônio campanulado .... 1. *Apteria aphylla*
   2'. Flores alvas, perigônio infundibuliforme .... *Gymnosiphon*
      3. Comprimento da cápsula menor que o do tubo floral persistente .... 2. *G. divaricatus*
      3'. Comprimento da cápsula maior que o do tubo floral persistente .... 3. *G. sphaerocarpus*

1'. Ervas autótrofas ou mico-heterótrofas; flores tetrâmeras ou pentâmeras, heteroclamídeas ..... Gentianaceae
   4. Ervas autótrofas; flores tetrâmeras .... 4. *Coutoubea spicata*
   4'. Ervas mico-heterótrofas; flores pentâmeras .... *Voyria*
      5. Inflorescência umbeliforme, brácteas e bractéolas presentes; flores 15–35 mm compr. .... 5. *V. caerulea*
      5'. Flores solitárias, brácteas e bractéolas ausentes; flores 8–17 mm compr.
         6. Flores 10–17 mm compr., lilás a roxas .... 6. *V. obconica*
         6'. Flores 8–10 mm compr., amarelas a alaranjadas .... 7. *V. tenella*

Burmanniaceae Blume

Ervas anuais ou perenes, mico-heterótrofas facultativas ou não, geralmente não ramificadas, glabras. Rizoma cilíndrico, escamoso. Folhas alternas, simples, sésseis, freqüentemente escamiformes, uninérveas ou paralelinérveas, margem inteira, estípulas ausentes. Inflorescência cimosa ou racemosa, brácteas presentes. Flores pouco vistosas, actinomorfas, bissexuadas ou unissexuadas, trímeras, monoclamídeas ou diclamídeas, homoclamídeas ou heteroclamídeas, cálice e corola geralmente unidos entre si; 3 estames, livres ou unidos entre si; anteras rimosas; nectários geralmente presentes; gineceu sincárpico; ovário ínfero, tricarpelar, unilocular ou trilocular, pluriovulado, placentação axial ou parietal; estilete único. Fruto cápsula, freqüentemente alado.

Burmanniaceae possui distribuição pantropical (Maas *et al.* 1986b). Para o Nordeste, são registrados cinco gêneros e nove espécies (Conceição 2006; Maas-van de Kamer 2006), sendo *Burmannia* o gênero mais representativo, com cinco espécies.

Apteria Nutt.

Esse gênero é monotípico, incluindo apenas *Apteria aphylla*, que ocorre no sudeste dos Estados Unidos, México, América Central, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Trindade, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e Brasil (Maas & Maas-van de Kamer 1997).

1. *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart *ex* Small., Fl. s.e. U.S.: 309. 1903. Figs. 1a-c, 3a-d

Ervas anuais, 7,5–24 cm alt., mico-heterótrofas, lilás, não ramificadas. Folhas 1–2,5 × 0,5–1 mm, escamiformes, uninérveas, lineares, ápice agudo. Inflorescência em racemo, 1–6-flora, brácteas 1–2,5 mm compr., estreitamente lanceoladas, ápice agudo. Flores 4–10 mm compr., lilás, pediceladas, bissexuadas, homoclamídeas; perigônio campanulado; as 3 tépalas externas mais largas que as 3 internas, triangulares, ápice agudo; as internas filiformes, ápice agudo; estames 3, livres entre si, adnatos às tépalas; ovário 1–3,5 mm compr., unilocular; estigma amarelo, tripartido, caliciforme a dentado. Fruto 3–5 × 1–3 mm, elipsóide a globóide. Sementes globosas, diminutas.

Material selecionado: Mata dos Macacos, 22.VII.2008, fl., *A. Melo et al. 308* (UFP); Mata de Piedade, 24.V.2008, fl. e fr., *A. Melo et al. 294* (UFP); Mata da Zambana, 28.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 101* (UFP).

Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Recife, Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, V.1995, fl. e fr., *M. Alves 395* (UFP); Jaboatão dos Guararapes, Reserva Florestal do Curado, 25.X.1967, fl. e fr., *O. C. Lira 118-1967* (UFP).

No Nordeste, há registros para a Chapada Diamantina-Bahia (Maas 1995; Queiroz *et al.* 2005) e o semi-árido (Conceição 2006). Ocorre freqüentemente em áreas sazonalmente alagadas, no interior da mata, sendo de fácil identificação por toda a planta, inclusive o caule, possuir coloração lilás e a corola ser campanulada.

Gymnosiphon Blume.

Ervas anuais, mico-heterótrofas, pardas, ramificadas ou não. Folhas escamiformes, uninérveas. Inflorescência terminal, bifurcada, com muitas flores ou apenas uma flor. Flores alvas, pediceladas, bissexuadas, homoclamídeas; perigônio infundibuliforme; as 3 tépalas externas trilobadas (1 central e 2 laterais), maiores que as 3 internas; as internas pequenas, inseridas no tubo floral, abaixo da inserção das tépalas externas; estames livres entre si; ovário unilocular. Fruto globóide a elipsóide. Sementes globosas, com uma projeção aguda.

Possui distribuição pantropical e 25 espécies; 14 delas podem ser encontradas nos Neotrópicos (Mass *et al.* 1986a). Para o Nordeste, era registrada apenas *G. divaricatus* (Maas-van de Kamer 2006; Amorim *et al.* 2008).

2. *Gymnosiphon divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook. f., Gen. pl. 3(2): 458. 1883. Figs. 1 d-g, 3 e-h

Ervas, 10–25 cm alt. Folhas 1–2 × 0,2–0,5 mm, lanceoladas, ápice agudo a obtuso. Inflorescência cimeira monocasial, brácteas 1–1,5 mm compr. Flores 4–7 mm compr.; tépalas externas centrais triangulares, as laterais lineares a triangulares; tépalas internas lanceoladas; ovário 1–2 mm compr.; estilete 3–6 mm compr., persistente, visível no fruto; estigma amarelo, tripartido com apêndices filiformes. Fruto 1,5–2 × 1–2 mm, pardo, opaco.

Material selecionado: Mata da Usina São José, 1971, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 71-6457* (IPA); 26.VI.1955, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 55-2089* (IPA- PEUFR); Mata dos Macacos, 15.VI.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 90* (UFP); Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 114* (UFP); Mata da Zambana, 4.IX.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 126* (UFP).

Encontra-se distribuída na América Central e América do Sul (Maas *et al.* 1986a). No Nordeste, já havia sido registrada para a Bahia (Amorim *et al.* 2008). Pode ser confundida com *G. sphaerocarpus*, porém seu tubo floral persistente é mais comprido que a cápsula, enquanto em *G. sphaerocarpus* o comprimento da cápsula é maior que o do tubo floral. Nas amostras de herbário, a coloração da cápsula torna-se escura. Em campo, o estigma amarelo tripartido é de fácil visualização, mas pode ser identificada também pela inflorescência e as cápsulas de coloração parda e opaca.

3. *Gymnosiphon sphaerocarpus* Urb., Symb. antill. 3(3): 442. 1903. Fig. 1 h-i

Ervas, 11–25 cm alt. Folhas 0,5–1,5 mm, lineares a lanceoladas, ápice obtuso. Inflorescência paniculóide, brácteas < 1 mm compr. Flores 2,5–4 mm compr.; tépalas externas centrais triangulares; tépalas internas estreitamente obovada; ovário 1–1,5 mm compr.; estilete 2–3 mm compr., persistente; estigma capitado. Fruto 1,5–2 × 1–1,5 mm, pardo a alvo, brilhante.

Material examinado: Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al 113* (UFP).

Segundo Maas *et al.* (1986a), *G. sphaerocarpus* tem distribuição restrita às Antilhas Caribenhas: Cuba, Dominica, Guadalupe, Jamaica, Porto Rico e República Dominicana. Apresenta-se aqui o primeiro registro extra-caribenho para esta espécie, marcando uma nova ocorrência para o Brasil. Considerada rara na área de estudo, foi encontrada em apenas um dos fragmentos florestais.

Gentianaceae Juss.

Ervas anuais ou perenes, mico-heterótrofas (pardas) ou autótrofas (verdes), subarbustos, raramente arbustos ou pequenas árvores. Caule cilíndrico. Folhas opostas, verticiladas ou alternas, simples, margem inteira, estípulas ausentes. Inflorescência cimosa ou raramente racemosa, às vezes reduzida a uma única flor. Flores vistosas, bissexuadas, actinomorfas ou zigomorfas, tetrâmeras ou pentâmeras, diclamídeas; cálice gamossépalo; corola gamopétala; androceu isostêmone, estames alternipétalos, epipétalos, inseridos no tubo ou nos lobos da corola; anteras rimosas ou poricidas; nectários geralmente presentes; ovário súpero, bicarpelar, unilocular ou bilocular, pluriovulado, placentação parietal; estilete único. Fruto cápsula.

Gentianaceae possui ampla distribuição mundial (Struwe & Albert 2004). No Nordeste, há registros de 29 espécies e nove gêneros (Harvey 1995; Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006), sendo *Schultesia* Roth. e *Voyria* os maiores, com nove e seis espécies, respectivamente. Guedes (1998), Maas (1998), Harley *et al.* (2005) e Amorim *et al.* (2008) citaram representantes para os estados da Bahia e Pernambuco. Na área de estudo, foram encontrados *Coutoubea* Aubl. e *Voyria* (Alves-Araújo *et al.* 2008), sendo este último mico-heterótrofo.

Coutoubea Aubl.

Ervas anuais ou perenes, autótrofas (coloração verde), ramificadas ou não. Folhas opostas, sésseis ou levemente pediceladas. Inflorescência terminal, racemosa ou espiga congesta, por vezes ramificada. Flores actinomorfas, tetrâmeras ou pentâmeras,

Figura 1 – Burmanniaceae – a linha pontilhada indica a separação entre a porção subterrânea e aérea – a-c. *Apteria aphylla* – a. hábito; b. flor; c. gineceu, evidenciando o estigma tripartido. d-g. *Gymnosiphon divaricatus* – d. hábito; e. flor; f. fruto (cápsula), evidenciando a proporção do fruto em relação ao tubo floral persistente; g. gineceu, evidenciando o estigma tripartido com apêndices filiformes. h-i. *Gymnosiphon sphaerocarpus* – h. hábito; i. fruto (cápsula), evidenciando o maior comprimento em relação ao tubo floral persistente. (a-c *Melo 101*; d-g *Melo 90*; h-i *Melo 113*).

Figure 1 – Burmanniaceae – the dashed line indicates the distinction between the underground and aerial organs – a-c. *Apteria aphylla* – a. habit; b. flower; c. gynoecium, showing the tripartite stigma. d-g. *Gymnosiphon divaricatus* – d. habit; e. flower; f. fruit (capsule), showing the proportion of the fruit in relation to the persistent floral tube; g. gynoecium, showing the tripartite stigma with filiform appendages. h-i. *Gymnosiphon sphaerocarpus* – h. habit; i. fruit (capsule) exserted beyond the persistent floral tube. (a-c *Melo 101*; d-g *Melo 90*; h-i *Melo 113*).

sésseis ou com pequeno pedicelo; cálice campanulado a tubular, persistente no fruto; corola geralmente salveforme, persistente no fruto.

Coutoubea possui oito espécies e está representada em Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, México, Panamá, Peru, São Vicente, Suriname, Venezuela, Trindade e Tobago (Struwe *et al.* 1999). Para o Nordeste, há registros de duas espécies: *Coutoubea spicata* e *C. ramosa* Aubl. (Cordeiro 2006; Guimarães 2006).

4. *Coutoubea spicata* Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 72; tab. 27. 1775 (*non* Griseb.). Fig. 2 a-b

Ervas perenes, 0,3–1 m alt., ramificadas ou não. Caule cilíndrico. Folhas 3–9 × 1–2 cm, opostas, sésseis, lanceoladas, peninérveas, base obtusa, ápice agudo, glabras. Inflorescência 2–10 cm compr., espiciforme ou panícula de espigas. Flores tetrâmeras, 6–7 cm compr., alvas; cálice tubular, lobos verdes que acompanham todo o comprimento do tubo floral; corola infundibuliforme a salveforme, lobos isomorfos; estames exsertos; ovário 3–5 mm compr., elipsóide, unilocular; estigma bilobado, área estigmática capitada. Fruto 7–10 × 3–5 mm, ovóide, ápice agudo.

Material selecionado: Mata dos Macacos, 19.XII.2007, fl., *N. A. Albuquerque et al. 618* (IPA); Mata de Piedade, 10.IX.2008, fl., *A. Melo et al. 327* (UFP); Mata da Zambana, 28.VII.2007, fl., *A. Melo et al. 129* (UFP).

Coutoubea spicata está distribuída ao longo da América Central, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru e Brasil (Struwe *et al.* 1999). Pode ser encontrada em bordas de florestas, formações florestais secundárias e na margem das estradas (Struwe *et al.* 1999; Maas-van de Kamer & Maas 2002). Amplamente encontrada nos maiores fragmentos, pode ser reconhecida pela inflorescência, cor das flores e limbo foliar expandido, sendo a única espécie clorofilada da família na área de estudo.

Voyria Aubl.

Ervas anuais, mico-heterótrofas, pardas, não ramificadas. Rizoma tuberoso. Caule cilíndrico. Folhas escamiformes, opostas, conadas, glabras. Flores em inflorescência ou solitárias, brácteas e bractéolas presentes ou não. Flores actinomorfas, pentâmeras, pediceladas; cálice tubular; corola salveforme, lobos inteiros e isomorfos; estames inclusos, eretos.

Voyria possui 19 espécies, sendo 18 neotropicais e uma do oeste da África (Maas & Ruyters 1986). No Nordeste, estão catalogadas seis espécies (Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006): *V. aphylla* (Jacq.) Pers., *V. flavescens* Griseb. e *V. parasitica* (Schltdl. & Cham.) Ruyters & Maas; além das três espécies encontradas na área de estudo: *V. caerulea*, *V. obconica* e *V. tenella*.

5. *Voyria caerulea* Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 211; tab. 83, fig. 2. 1775. Fig. 2 c-d

Ervas, ca. 12 cm alt. Folhas 4–5 × 2–3 mm, lanceoladas, base obtusa, ápice agudo. Inflorescência umbeliforme, 7-flora, bráctea ca. 5 mm compr., lanceolada, bractéolas 5–8 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, envolvendo o cálice. Flores 15–35 mm compr., azuis a lilás, porção inferior do tubo da corola até 2 cm compr., porção superior até 8 mm compr., lobos até 6 mm compr., lanceolados, ápice obtuso; sépalas 10–20 mm compr., oblanceoladas a lanceoladas, ápice obtuso; ovário ca. 10 mm compr., estigma em forma de funil. Fruto não observado.

Material examinado: Mata da Usina São José, 26.VI.1955, fl., *D. Andrade-Lima et al. 55-2090* (PEUFR).

Ocorre no Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela (Maas & Ruyters 1986). A espécie só possui um registro para o Nordeste, no semi-árido (Cordeiro 2006), sendo aqui o seu primeiro registro para Pernambuco. Conhecida exclusivamente por material de herbário, não tendo sido recentemente recoletada. Diferencia-se das demais espécies do gênero na área de estudo por apresentar flores reunidas em inflorescência, acompanhadas de brácteas e bractéolas.

6. *Voyria obconica* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 221; tab. 60, fig. 5. 1865. Fig. 2 e-g, 3 i-l

Ervas, 7–14 cm alt. Folhas 3–6 × 1–2 mm, triangulares, base obutsa, ápice agudo. Flores solitárias (sem brácteas, nem bractéolas), 10–17 mm compr., lilás a roxas, com faixas brancas desde a base dos lobos até o ápice, porção inferior do tubo da corola 8–12 mm compr., porção superior até 4 mm compr., lobos da corola 4–8 mm compr., obovados, base pilosa, ápice obtuso; sépalas 4–8 mm compr., oblongas a elípticas, ápice obtuso; ovário 6–12 mm compr., estigma discóide. Fruto 1,2–1,5 cm compr., elipsóide; sementes numerosas, < 1 mm compr., levemente arredondadas na base, ápice acuminado.

Material selecionado: Mata dos Macacos, 15.VIII.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 527* (UFP); Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 116* (IPA, UFP).

É encontrada no leste e sudeste do Brasil (Maas & Ruyters 1986), rendo sido registrada também para

Figura 2 – Gentianaceae – a-b. *Coutoubea spicata* – a. hábito evidenciando inflorescências compostas e simples; b. flor. c-d. *Voyria caerulea* – c. hábito; d. flor. e-g. *Voyria obconica* – e. hábito; f. flor; g. gineceu evidenciando o estigma discóide. h-i. *Voyria tenella* – h. hábito, i. flor. (a-b *Melo 129*; c-d *Andade-Lima 55-2090*; e-g *Melo 116*; h-i *Andrade-Lima 71-6456*).

Figure 2 – Gentianaceae – a-b. *Coutoubea spicata* – a. habit showing compound and simple inflorescences; b. flower. c-d. *Voyria caerulea* – c. habit; d. flower. e-g. *Voyria obconica* – e. habit; f. flower; g. gynoecium showing the discoid stigma. h-i. *Voyria tenella* – h. habit; i. flower. (a-b *Melo 129*; c-d *Andrade-Lima 55-2090*; e-g *Melo 116*; h-i *Andrade-Lima 71-6456*).

Figura 3 – a-b. *Apteria aphylla* – a. hábito; b. flor evidenciando estigma tripartido. c-e. *Gymnosiphon divaricatus* – c. flor evidenciando estigma e formato das tépalas; d. flor; e. hábito: indivíduo indicado com seta, sob o húmus da floresta. f-g. *Voyria obconica* – f. hábito; g. indivíduo em floração. (a-b *Melo 308*; c-e *Melo 312*; f-g *Melo 116*).
Figure 3 – a-b. *Apteria aphylla* – a. habit; b. flower showing the stigma and shape of the petals. c-e. *Gymnosiphon divaricatus* – c. yellow flower with stigma and shape of petals visible; d. flower; e. habit: specimen indicated by arrow in the humus of the forest. f-g. *Voyria obconica* – f habit; g. specimen blooming. (a-b *Melo 308*; c-e *Melo 312*; f-g *Melo 116*).

o sul da Bahia (Amorim *et al.* 2008). Diferencia-se de *V. caerulea* por apresentar flores solitárias e de *V. tenella* por possuir flores lilás. A flor contrasta com a coloração da serrapilheira em decomposição e possui odor agradável.

7. *Voyria tenella* Guild. *ex* Hook., Bot. Misc. 1: 47; tab. 25, fig. B. 1830. Fig. 2 h-i

Ervas, 8–17 cm alt. Folhas 3–5 × 0,5–1 mm, oblanceoladas, base aguda, ápice atenuado. Flores solitárias (sem brácteas, nem bractéolas), 8–10 mm compr., amarelas a alaranjadas, porção inferior do tubo da corola 5–8 mm compr., porção superior 2–4 mm compr., lobos até 2 mm compr., lanceolados, ápice levemente agudo; sépalas 2–4 mm compr., lanceoladas, ápice obtuso; ovário 4–6 mm compr., estigma capitado. Fruto ca. 5 × 3 mm, elipsóide; sementes até 1 mm compr., filiformes.

Material examinado: Mata da Usina São José, 1971, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 71-6456* (IPA).
Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Recife, Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, 1.IX.1949, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 49-287* (IPA).

Possui distribuição neotropical (Maas & Ruyters 1986) e, assim como *V. caerulea*, não foi recoletada na área. Pode ser facilmente identificada pelo espessamento da porção inferior do tubo da corola, pétalas menores e as flores amarelas.

Agradecimentos

Ao CNPq, a bolsa concedida; aos curadores dos herbários HST, IPA, PEUFR e UFP, o espaço cedido para consulta à coleção botânica; à equipe do Projeto Fragmentos e à ilustradora Regina Carvalho; à Dra. Elsie Guimarães, pelo suporte nas identificações. Este trabalho contou com apoio financeiro do BMBF/CNPq.

Referências

Alves-Araújo, A.; Araújo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuan, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Amorim, A.M.; Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.V. & Jardim, J.G. 2008. Floristics of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. *In*: Thomas, Wm.W. & Britton, E.G. (eds.). The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 67-146.

Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Barbosa, M.R.V.; Agra, M.F.; Sampaio, E.V.S.B.; Cunha, J.P. & Andrade, L.A. 2004. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. *In*: Porto, K.C.; Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. (orgs.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação. Biodiversidade 9. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF. Pp. 111-122.

Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. 2006. *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 156p.

Barros, F. & Felix, L.P. 2006. Orchidaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 149-162.

Caruzo, M.B.R. & Cordeiro, I. 2000. Gentianaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 7. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 93-98.

Conceição, A.A. 2006. Burmanniaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P. (eds.). Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Vol. 1. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. Pp. 78-79.

Cordeiro, I. 2006. Gentianaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P. (eds.). Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Giulietti, A.M. & Queiroz, L.P. (orgs.). Instituto do Milênio do Semi-árido. Vol. 1. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. Pp. 116-117.

Cordeiro, I. & Hoch, A.M. 2005. Gentianaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T. S.A.; Martins, S.E.; Giulietti, A.M. & Kirizawa, M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 4. Rima, São Paulo. Pp. 211-222.

Font-Quer, P. 1989. Diccionario de botánica. 10ª ed. Labor, Barcelona. 1244p.

Guedes, M.L.S. 1998. A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. *In*: Machado, I.C.; Lopes, A.V. & Porto, K.C. (orgs.). Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Ed. Universitária-UFPE, Recife. Pp. 157-172.

Guimarães, A.F. 2006. Gentianaceae. *In*: Barbosa, M. R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 75p.

Harley, R.M.; Giulietti, A.M.; Grilo, A.S.; Silva, T.R.S.; Funch, L.; Funch, R.R.; Queiroz, L.P.; França, F.; Melo, E.; Gonçalves, C.N. & Nascimento, F.H.F. 2005. Cerrado. *In*: Juncá, F.A.; Funch, L. & Rocha, W. (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Biodiversidade 13. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 121-152.

Harvey, Y.B. 1995. Gentianaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 321-327.

Henderson, A. & Stevenson, D. Wm. 2004. Burmanniaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University press, Princeton. Pp. 421-423.

Leake, J.R. 1994. The biology of myco-heterotrophic ("saprophytic") plants. New Phytologist 127: 171-216.

Maas, P.J.M. 1995. Burmanniaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 659-660.

Maas, P.J.M. 1998. Gentianaceae. *In*: Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. (eds.). Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: Um *checklist* da flora ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco- Brasil. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. P. 67.

Maas, P.J.M. & Maas-van de Kamer, H. 1997. Burmanniaceae. *In*: Berry, P.E; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 3. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Pp. 678-688.

Maas, P.J.M. & Ruyters, P. 1986. *Voyria* and *Voyriella* (Saprophytic Gentianaceae). Flora Neotropica 41: 1-93.

Maas, P.J.M.; Maas-van de Kamer, H.; Benthem, J.; Snelders, H.C.M. & Rübsamen, T. 1986a. Burmanniaceae. Flora Neotropica 42: 1-189.

Maas, P.J.M.; Maas-van de Kamer, H.; Benthem, J.; Snelders, H.C.M.; Rübsamen, T. & Ruyters, P. 1986b. Saprophytes pro parte. Flora Neotropica 40-42: 1-5.

Maas-van de Kamer, H. 2006. Burmanniaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. P. 53.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 1997. Burmanniaceae. *In*: Mori, S.A.; Cremers, G.; Gracie, C.A.; Granville, J.-J.; Hoff, M. & Mitchell, J.D. (eds.). Guide to the vascular plants of Central French Guiana: Part 1. Pteridophytes, gymnosperms, and monocotyledons. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 232-237.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 2002. Gentianaceae. *In*: Mori, S.A.; Cremers, G.; Gracie, C.A.; Granville, J.-J.; Heald, S.V.; Hoff, M. & Mitchell, J.D. (eds.). Guide to the vascular plants of Central French Guiana: Part 2. Dicotyledons. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 328-334.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 2003. Burmanniaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.A.; Giulietti, A.M. & Kirizawa, M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol.3. Rima, São Paulo. Pp. 1-7.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 40p.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. 2ª ed. CEPLAC/CEPEC, Ilhéus. 104p.

Queiroz, L.P.; França, F.; Giulietti, A.M.; Melo, E.; Gonçalves, C.N.; Funch, L.S.; Harley, R.M.; Funch, R.R. & Silva, T.S. 2005. Caatinga. *In*: Juncá, F.A.; Funch, L. & Rocha, W. (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Biodiversidade 13. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 95-120.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Saprófitas. *In*: Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na América Central. INPA, Manaus. P. 84.

Santos, J.C.; Uchôa Neto, C.A.M.; Carneiro, R.S. & Albuquerque T.C.A. 2001. Diagnóstico das reservas ecológicas da região metropolitana do Recife. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Recife. 79p.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Struwe, L. & Albert, V.A. 2004. Gentianaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University press, Princeton. Pp. 166-168.

Struwe, L.; Maas, P.J.M.; Pihlar, O. & Albert, V.A. 1999. Gentianaceae. *In*: Berry, P.E; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 5. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Pp. 474-542.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 07 dezembro 2009.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S.B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the northern coastal region of Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Uchôa Neto, C.A.M. & Tabarelli, M. 2002. Diagnóstico e estratégia de conservação do centro de endemismo Pernambuco. CEPAN, Recife. 69p.

Veloso, H.P.; Filho, A.L.R.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. CDDI, Rio de Janeiro. 124p.

Lista de exsicatas

Albuquerque, N. 28, 618 (4). **Alves, M.** 395 (1). **Alves-Araújo, A.** 189a (1), 189b (2), 480 (4), 527 (6), 529 (1), 530 (2), 666, 902 (1). **Cano, O.** 213 (4). **Eugenio, C.** 60 (4). **Gallindo, F.** s.n. IPA 48567 (4). **Leão, T.** 121 (4). **Andrade-Lima, D.** 49-287 (7), 55-2089 (2), 55-2090 (5), 71-6456 (7), 71-6457 (2), IPA 22.268 (4). **Lira, O.** 60-67 (4), 118-1967 (1). **Lucena, M.** 191 (4). **Melo A.** 90, 100 (2), 101 (1), 113 (3), 114 (2), 116 (6), 126 (2), 127 (1), 129 (4), 142, 150 (2), 294 (1), 295 (2), 308 (1), 312 (2), 327 (4),352 (1), 353 (2). **Sobral, M.** 564 (4).

Artigo recebido em 26/08/2009. Aceito para publicação em 18/01/2010.

Rodriguésia 61(3): 441-466. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

As Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil

Woody Leguminosae from seasonal forests of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil

Laura Cristina Pires Lima[1], Flávia Cristina Pinto Garcia[2] &
Ângela Lúcia Bagnatori Sartori[3]

Resumo

Este estudo consiste do tratamento taxonômico das Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi (PEI). As coletas de material botânico ocorreram mensalmente, entre setembro de 2004 e novembro de 2005, ao longo de oito trilhas distribuídas em áreas de florestas estacionais submontana, montana e altimontana. O levantamento resultou em 39 táxons reunidos em 22 gêneros e distribuídos entre as três subfamílias: Caesalpinioideae (9 espécies), Mimosoideae (17) e Papilionoideae (13). Os gêneros mais representativos foram *Inga* (8 espécies), *Machaerium* (4), *Senna* e *Dalbergia* (3, cada), *Abarema*, *Anadenanthera* e *Tachigali* (2, cada). *Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus* e *Swartzia* apresentaram uma espécie cada. *Ormosia friburgensis* e *Tachigali friburgensis* são registradas pela primeira vez para o estado de Minas Gerais. São fornecidos chave de identificação, descrições, ilustrações, dados fenológicos, comentários taxonômicos e preferência por habitats de cada táxon no PEI.

Palavras-chave: Fabaceae, leguminosas, Mata Atlântica, taxonomia.

Abstract

This study presents the taxonomic treatment of woody Leguminosae in seasonal forests of Itacolomi State Park (PEI). Botanical material was collected monthly, from September 2004 to November 2005, along eight trails in submontane, montane and upper montane seasonal forests. Woody Leguminosae were represented by 39 taxa in 22 genera distributed among the three subfamilies: Cesalpinioideae (9 species), Mimosoideae (17), and Papilionoideae (13). The most representative genera were *Inga* (8 species), followed by *Machaerium* (4), *Senna* and *Dalbergia* (3 each), *Abarema*, *Anadenanthera*, and *Tachigali* (2 each). *Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus*, and *Swartzia* were represented by one species each. *Ormosia friburgensis* and *Tachigali friburgensis* are reported for the first time in Minas Gerais state. Analytical key, descriptions, illustrations, data on phenology, and comments on taxonomy and preferred habitat in PEI are provided for all taxa.

Key words: Fabaceae, legumes, Atlantic forest, taxonomy.

Introdução

No Brasil, encontram-se cerca de 3.200 espécies nativas de Leguminosae reunidas em 176 gêneros (Giulietti *et al.* 2005), e distribuídas em quase todas as formações vegetacionais (Barroso *et al.* 1991). A família tem sido considerada como uma das mais representativas em formações campestres de altitude (Pirani *et al.* 2003; Dutra *et al.* 2008a), cerrados (Mendonça *et al.* 1998) e formações florestais (Oliveira-Filho *et al.* 1994; Ribeiro 1998; Lima 2000), confirmando sua importância para a flora do Brasil.

No estado de Minas Gerais, a floresta atlântica ocorre na porção centro-ocidental, principalmente

[1] Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Biologia, 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. Autora para correspondência: lcplima@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36571-000, Minas Gerais, MG, Brasil.
[3] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Depto. Biologia, Lab. Botânica, C.P. 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

na região da Zona da Mata (Martins 2000) e compreende diferentes formações florestais: ombrófila mista, ombrófila densa e estacional semidecidual; esta última ocupando grande parte do Estado (Silva 2000). Apesar da representatividade destas florestas, os estudos taxonômicos sobre Leguminosae nas florestas estacionais do Estado são escassos e restritos a algumas áreas, como a Estação Biológica de Caratinga (Mendonça-Filho 1996) e o Parque Estadual do Rio Doce (Bortoluzzi *et al.* 2003, 2004; Bosquetti 2004; Nunes *et al.* 2007).

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) tem sua vegetação composta por campos rupestres e florestas estacionais; esta última correspondendo a uma expressiva parte da cobertura vegetal. Os estudos botânicos referentes ao PEI consistem em inventários florístico gerais (Peron 1989; Messias *et al.* 1997) e no tratamento de algumas famílias como Asteraceae (Almeida 2008), Bignoniaceae (Araújo 2008), Bromeliaceae (Coser 2008), Orchidaceae (Alves 1990; Batista *et al.* 2004) e Polypodiaceae (Rolim & Salino 2008). As publicações acerca de Leguminosae para o PEI estão concentradas nos campos rupestres (Dutra *et al.* 2006, 2008b, 2008c, 2009), com apenas o estudo das leguminosas não arbóreas (Lima *et al.* 2007) para as florestas estacionais.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o tratamento taxonômico das espécies arbóreas de Leguminosae das florestas estacionais do PEI, incluindo chave de identificação, descrições e ilustrações das espécies, além de comentários taxonômicos e preferências por habitats.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) foi criado pelo decreto nº 4465 de 19 de junho de 1967, e está localizado entre os meridianos 43°32' e 43°22'W e os paralelos 20°30' e 20°20'S, nos municípios de Ouro Preto e Mariana (Messias *et al.* 1997). A vegetação do PEI é composta por campos rupestres e florestas. A classificação adotada neste trabalho para as florestas estacionais está baseada em Oliveira-Filho & Fontes (2000), que as dividem em submontana (300–700 m de altitude), montana (700–1100 m) e altimontana (acima de 1100 m). O clima regional é de altitude, relativamente úmido, com temperatura média de 21°C, máxima de 33°C e mínima de 4°C, pluviosidade estimada em 2.000 mm anuais e concentração de chuvas de outubro a março (Messias *et al.* 1997).

Coleta e tratamento taxonômico do material botânico

Foram realizadas coletas mensais de setembro de 2004 a novembro de 2005, em áreas de florestas estacionais submontana, montana e altimontana, ao longo de oito trilhas (Lima *et al.* 2007): 1. Alcan; 2. Estrada de Baixo; 3. Forno; 4. Estrada da Torre; 5. Baú; 6. Custódio; 7. Belém; 8. Cibrão. Nesta última trilha, as espécies foram coletadas ao longo do rio Mainarte. O material coletado foi depositado no herbário VIC, do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa, com duplicatas enviadas para o herbário OUPR, da Universidade Federal de Ouro Preto.

A identificação das espécies foi realizada com base na literatura taxonômica, comparação com coleções dos herbários (BHCB, OUPR, VIC) e consulta a especialistas. A classificação adotada segue Lewis *et al.* (2005) e a terminologia para as descrições morfológicas está de acordo com Radford *et al.* (1974), Harris & Harris (1994) e Barroso *et al.* (1999). As descrições das espécies estão padronizadas por subfamílias, incluindo a amplitude morfológica do material examinado, complementada com a do material adicional quando necessário. As ilustrações foram confeccionadas com base em material herborizado e/ou conservado em álcool 70%, com auxílio de estereomicroscópio Olympus, incluindo características vegetativas e reprodutivas importantes para a identificação das espécies. Os dados fenológicos de floração e frutificação foram baseados no acompanhamento mensal ao longo das oito trilhas amostradas do PEI.

Resultados

O estudo taxonômico das espécies arbóreas de Leguminosae ocorrentes nas florestas estacionais do PEI totalizou 39 táxons reunidos em 22 gêneros: Caesalpinioideae (9 espécies), Mimosoideae (17) e Papilionoideae (13). Os gêneros mais representativos foram *Inga* (8 espécies), *Machaerium* (4), *Senna* e *Dalbergia* (3), *Abarema*, *Anadenanthera* e *Tachigali* (2); os demais gêneros (*Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus* e *Swartzia*) apresentaram apenas uma espécie na área. *Ormosia friburgensis* e *Tachigali friburgensis* foram registradas pela primeira vez em Minas Gerais.

Tratamento Taxonômico

Chave para identificação das Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi

1. Folhas unifolioladas .... 1. *Bauhinia longifolia*
1'. Folhas plurifolioladas.
  2. Folhas pinadas.
    3. Nectários foliares presentes.
      4. Raque foliar marginada ou alada; corola gamopétala, actinomorfa; androceu monadelfo; estaminódios ausentes; sementes com sarcotesta .... *Inga*
        5. Folhas (14)16–28-folioladas; folíolos até 2,5 cm compr. .... 19. *I. schinifolia*
        5'. Folhas 4–12-folioladas; folíolos acima de 6,2 cm compr.
          6. Raque foliar marginada; estípulas oblanceoladas .... 15. *I. cylindrica*
          6'. Raque foliar alada; estípulas lineares, ovadas ou ovado-lanceoladas.
            7. Folhas 4-folioladas, folíolos de face abaxial glabra ou puberulenta .... 18. *I. marginata*
            7'. Folhas 6–12-folioladas, folíolos de face abaxial tomentosa ou hirsuta.
              8. Nectários foliares estipitados; filetes róseos .... 22. *I. vulpina*
              8'. Nectários foliares sésseis; filetes alvos ou cremes.
                9. Estípulas lineares; nectários foliares transversalmente comprimidos .... 16. *I. edulis*
                9'. Estípulas ovadas ou ovado-lanceoladas; nectários foliares circulares ou triangulares.
                  10. Ramos velutinos; folhas 12-folioladas; legumes nucóides recurvados, plano-compressos................. 20. *I. sessilis*
                  10'. Ramos tomentosos; folhas 8–10-folioladas; legumes nucóides retos, cilíndricos.
                    11. Corola lanosa; estames até 42; frutos acima 12,5 cm compr. .... 17. *I. ingoides*
                    11'. Corola serícea; estames acima de 100; frutos até 10 cm compr. .... 21. *I. vera* subsp. *affinis*
      4'. Raque foliar não marginada nem alada; corola dialipétala, zigomorfa; androceu dialistêmone; estaminódios presentes; sementes sem sarcotesta .... *Senna*
        12. Folhas (32)44–48-folioladas; raque foliar acima de 10 cm compr.; folíolos até 3,8 cm compr.; nectários foliares somente entre o 1° par de folíolos .... 6. *S. multijuga* subsp. *lindleyana*
        12'. Folhas 4–6-folioladas; raque foliar até 5 cm compr.; folíolos acima de 6,7 cm compr.; nectários foliares entre todos os pares de folíolos.
          13. Estípulas reniformes; inflorescências racemosas; sépalas oblongas; pétala centro-adaxial obovada; frutos plano-compressos .... 7. *S. reniformis*
          13'. Estípulas lineares; inflorescências paniculadas; sépalas ovadas; pétala centro-adaxial orbicular; frutos cilíndricos .... 5. *S. macranthera* var. *nervosa*
    3'. Nectários foliares ausentes.
      14. Folhas paripinadas.
        15. Folhas 32–36-folioladas; corola levemente zigomorfa; lomentos drupáceos .... 2. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea*
        15'. Folhas 10–16-folioladas; corola actinomorfa; criptossâmaras. .... *Tachigali*
          16. Raque foliar cilíndrica, folíolos de face abaxial áureo-tomentosa, nervuras terciárias conspícuas .... 9. *T. rugosa*
          16'. Raque foliar triangular, folíolos de face abaxial alvo-pubescente, nervuras terciárias inconspícuas .... 8. *T. friburgensis*
      14'. Folhas imparipinadas.
        17. Folíolos predominantemente opostos.

18. Estipelas presentes.
19. Folhas 5–7-foliolada, raque marginada; face adaxial dos folíolos tomentosa; corola ausente, estames acima de 27, dialistêmones .... 39. *Swartzia pilulifera*
19'. Folhas 13-folioladas, raque não marginada; face adaxial dos folíolos glabra; corola presente; estames 10, diadelfos .... 27. *Andira fraxinifolia*
18'. Estipelas ausentes.
20. Folhas 7–9-folioladas, face abaxial dos folíolos pubescente; legumes; semente unicolor 36. *Ormosia friburgensis*
20'. Folhas 17–21-folioladas; face abaxial dos folíolos glabra; criptolomentos; semente bicolor .... 4. *Melanoxylon brauna*
17'. Folíolos predominantemente alternos.
21. Venação dos folíolos reticulada; corola ausente; semente com arilo .... 3. *Copaifera reticulata*
21'. Venação dos folíolos broquidódroma, craspedódroma ou camptódroma; corola presente; semente sem arilo.
22. Ramos armados .... *Machaerium*
23. Folhas 13-21-folioladas; venação dos folíolos broquidódroma; sâmaras glabras ... .34. *M. nyctitans*
23'. Folhas (29–)37–45-folioladas; venação dos folíolos craspedódroma; sâmaras pubescentes .... 33. *M. hirtum*
22'. Ramos inermes.
24. Folíolos com venação camptódroma; frutos com região seminífera apical .... 37. *Platypodium elegans*
24'. Folíolos com venação broquidódroma; frutos com região seminífera basal ou central.
25. Folhas 5-7-folioladas.
26. Folíolos de margem revoluta; sâmaras elípticas ou oblongas .... 30. *Dalbergia revoluta*
26'. Folíolos de margem não revoluta; sâmaras orbiculares .... 38. *Pterocarpus rohrii*
25'. Folhas 9-23-folioladas.
27. Ápice dos folíolos agudo ou acuminado .... *Machaerium*
28. Ramos pubescentes ou tomentosos; folhas 9–11 folioladas; folíolos de ápice acuminado; sâmaras falciformes .... 32. *M. brasiliense*
28'. Ramos glabrescentes ou vilosos; folhas 15–23-folioladas; folíolos de ápice agudo; sâmaras oblongas .... 35. *M. villosum*
27'. Ápice dos folíolos retuso ou obtuso.
29. Folíolos acima 4 cm compr.; corola azul; legumes samaróides .... 28. *Bowdichia virgilioides*
29'. Folíolos até 2,5 cm compr.; corola branca; sâmaras com região seminífera central .... *Dalbergia*
30. Folíolos oblongos; cálice pubescente; estandarte glabro .... 29. *D. nigra*
30'. Folíolos elípticos ou obovados; cálice viloso; estandarte tomentoso .... 31. *D. villosa* var. *vilosa*
2'. Folhas bipinadas.
31. Nectários foliares ausentes.
32. Ramos estriados, escabros; flor tetrâmera; craspédios muricados .... 23. *Mimosa scabrella*
32'. Ramos cilíndricos, glabros ou glabrescentes; flor pentâmera ou hexâmera; legumes glabros ou puberulentos .... 14. *Calliandra parvifolia*
31'. Nectários foliares presentes.
33. Ramos armados; corola dialipétala .... 24. *Piptadenia gonoacantha*
33'. Ramos inermes; corola gamopétala.
34. Pinas até 10 pares; androceu monadelfo; frutos circinados; semente bicolor .... *Abarema*

35. Foliólulos oblongo-subfalcados; inflorescências racemosas, homomórficas .... 10. *A. langsdorffii*
35'. Foliólulos ovado-rômbico; inflorescências umbeliformes, heteromórficas .... 11. *A. obovata*
34'. Pinas acima de 12 pares; androceu dialistêmone; frutos retos ou contorcidos; semente unicolor.
36. Foliólulos alternos; filetes vináceos; frutos tipo legume nucóide .. 26. *Stryphnodendron polyphyllum*
36'. Foliólulos opostos ou subopostos; filetes alvos; frutos tipo folículo.
37. Foliólulos acima de 4 mm compr., nectários globosos .... 12. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina*
37'. Foliólulos até 3,2 mm compr., nectários pateliformes.
38. Nectários foliares arredondados; inflorescências espiciformes; folículos contorcidos, margem não constricta entre as sementes .... 25. *Pseudopiptadenia contorta*
38'. Nectários foliares oblongos; inflorescências capituliformes; folículos não contorcidos, margem contricta entre as sementes .... 13. *Anadenanthera peregrina*

Caesalpinioideae

1. *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud., Nomencl. bot. (ed. 2) 2(1): 191. 1840. Fig. 1 a

Árvores 8–10 m alt., ramos cilíndricos, glabrescentes. Estípulas ca. 2 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 2–3 cm compr.; raque ausente; nectários intra-estipulares, tubulares. Folhas unifolioladas, bilobadas; folíolos 8–9 × 7–8,5 cm, lobos 2,5–4 × 2–3,3 cm, ápice agudo ou obtuso, base truncada ou obtusa, face adaxial glabra, face abaxial adpresso-pubescente, 7–9 nervados. Inflorescências pseudo-racemosas, terminais; pedúnculo ca. 9 mm compr., puberulento; raque 3–5 cm compr., puberulenta. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice 1,7–3 cm compr., gamossépalo, tubuloso, puberulento externamente; corola ca. 4,5 cm compr., esverdeada, pétala centro-adaxial linear; estames 10, heterodínamos, monadelfos, porção livre dos filetes 2–3,8 cm compr., glabros, anteras ca. 1,1 cm compr., estaminódios 2; ovário ca. 1 cm compr., tomentoso, estípite ca. 4 mm compr.; estilete ca. 4 cm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 15–16 × 1,1 cm, plano-compressos, pubescentes; sementes 11–14, ca. 1 × 0,6 cm, obovadas, castanho-escuras.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 30.III.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 319* (VIC).

Material adicional: Viçosa, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, 10.IV.1982, fr., *F.A. Silveira s.n.* (VIC 7658).

Diferencia-se das demais Leguminosae arbóreas do PEI pelas folhas unifolioladas bilobadas e os nectários intra-estipulares. No material examinado, observou-se que folíolos jovens tendem a ser inteiros. No PEI, foi encontrada em floresta estacional submontana, floresceu de março a maio, mas não frutificou no período de estudo.

2. *Cassia ferruginea* var. ***ferruginea*** (Schrad.) Schrad. *ex* DC., Prodr. 2: 489. 1825. Fig. 1 b-d

Árvores 4–12 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas ca. 9 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 1,4–2,2 cm compr.; raque 15–18 cm compr., canaliculada; nectários ausentes. Folhas 32–36-folioladas, paripinadas; folíolos 2,7–3 × 0,9–1 cm, opostos, subopostos ou alternos, oblongos, base obtusa ou assimétrica, ápice obtuso ou mucronado, face adaxial pubérula, face abaxial pubescente, principalmente na nervura principal. Inflorescências racemosas, axilares; pedúnculo ca. 1 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 16–19 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores pentâmeras, levemente zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 9 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, glabras externamente; corola ca. 2,5 cm compr., amarela, pétala centro adaxial oblanceolada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos, 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes sigmóides, filetes 7–30 mm compr., glabros, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 2 cm compr., tomentoso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, tomentoso; estigma terminal, ciliado. Lomentos drupáceos, 36–54 × 1,8–2 cm, cilíndricos, glabros; sementes 74–98, ca. 9 × 6 mm, arredondadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 30.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 323* (VIC); 18.X.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 392* (VIC).

Caracteriza-se pelo número de folíolos (32–36) e o fruto do tipo lomento drupáceo. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu de outubro a novembro e frutificou de fevereiro a agosto.

Figura 1 – a. *Bauhinia longifolia* (*Lima 319*) – a. ramo com inflorescência. b-d. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea* (b-c *Lima 323*; d *Lima 392*) – b. folha; c. flor sem pétalas; d. fruto. e-g. *Copaifera reticulata* (*Lima 239*) – e. folha; f. face abaxial do folíolo; g. flor. h-i. *Melanoylon brauna* (*Lima 364*) – h. folha; i. fruto. j-m. *Senna macranthera* var. *nervosa* (j-l *Lima 292;* m *Lima 350*) – j. folha; k. nectário; l. flor sem pétalas; m. fruto. n-p. *Senna multijuga* subsp. *lindleyana* (*Lima 394*) – n. folha; o. nectário; p. fruto. q-t. *Senna reniformis* (q-r, t *Lima 333*; s *Lima 232*) – q. folha; r. nectário; s. flor sem pétalas; t. fruto.

Figure 1 – a. *Bauhinia longifolia* (*Lima 319*) – a. flowering branch. b-d. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea* (b-c *Lima 323*; d *Lima 392*) – b. leaf; c. flower without petals; d. fruit. e-g. *Copaifera reticulata* (*Lima 239*) – e. leaf; f. abaxial surface of leaflet; g. flower. h-i. *Melanoylon brauna* (*Lima 364*) – h. leaf; i. fruit. j-m. *Senna macranthera* var. *nervosa* (j-l *Lima 292*; m *Lima 350*) – j. leaf; k. nectary; l. flower without petals; m. fruit. n-p. *Senna multijuga* subsp. *lindleyana* (*Lima 394*) – n. leaf; o. nectary; p. fruit. q-t. *Senna reniformis* (q-r, t *Lima 333*; s *Lima 232*)– q. leaf; r. nectary; s. flower without petals; t. fruit.

3. *Copaifera reticulata* Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 1: 22. 1915. Fig. 1 e-g

Árvores 5–8 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 0,9–1,2 cm compr.; raque 4–6 cm compr., canaliculada; nectários ausentes. Folhas 7–11-folioladas, imparipinadas; folíolos 2,5–3(–4,5) × 1–1,5(–1,7) cm, alternos, ovado-lanceolados ou elípticos, base aguda ou obtusa, ápice retuso, obtuso ou agudo, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa na nervura principal, venação reticulada. Inflorescências em panícula de espigas, axilares; pedúnculo 1,5–2 cm compr., tomentoso; raque 4-5 cm compr., tomentosa. Flores tetrâmeras, apétalas, sésseis; cálice ca. 9 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, glabras externamente; corola ausente; estames 8, homodínamos, dialistêmones, filetes ca. 5 mm compr., glabros, anteras ca. 1 mm compr., estaminódios ausentes; ovário séssil ca. 2 mm compr., barbado; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 2–3 × 1,5–1,8 cm, túrgidos, glabros; semente 1, ca. 1,8 × 1,2 cm, arredondada, enegrecida, arilo amarelado ou alaranjado.

Material selecionado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 239* (VIC); trilha de Belém, 21.I.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 275* (VIC).

Pode ser reconhecida por apresentar folíolos alternos, flores tetrâmeras e sementes enegrecidas com arilo amarelado ou alaranjado; o comprimento do pecíolo foi menor que o descrito por Dwyer (1951). No PEI, ocorre em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, tendo florescido de dezembro a janeiro e frutificado de maio a setembro.

4. *Melanoxylon brauna* Schott, Sist. veg. 4: 406. 1827. Fig. 1 h-i

Árvores 18–20 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 4,5–5,5 cm compr.; raque 16–18 cm compr., estriada; nectários ausentes. Folhas 17–21-folioladas, imparipinadas; folíolos 4,5–6,5 × 1,5–2 cm, opostos, subopostos ou raramente alternos, elípticos, base obtusa, ápice agudo, ambas as faces glabras. Inflorescências paniculadas, terminais; pedúnculo ca. 3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque ca. 6 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores pentâmeras, actinomorfas, pediceladas; cálice ca. 1,2 cm compr., dialissépalo, sépalas obovadas, ferrugíneo-tomentosas externamente; corola ca. 2,3 cm, amarela, pétalas orbiculares; estames 10, heterodínamos, dialistêmones, filetes ca. 1,6 cm compr., ferrugíneo-vilosos, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios ausentes; ovário ca. 9 mm compr., ferrugíneo-viloso, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, ciliado. Criptolomentos, 6,7–11 × 3,5–3,8 cm, plano-compressos, glabros; sementes 8–16, ca. 8 × 4 mm, reniformes, castanho-claras.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 30.III.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 321* (VIC); 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 364* (VIC).

As flores amarelas com pétalas orbiculares facilitaram o reconhecimento desta espécie no dossel da floresta estacional submontana do PEI. Floresceu de março a maio e frutificou de junho a setembro.

5. *Senna macranthera* (Collad.) H.S. Irwin & Barneby var. ***nervosa*** (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 184. 1982. Fig. 1 j-m

Árvores 3–8 m alt., ramos estriados, tomentosos. Estípulas 3–5 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 2,5–5,8 cm compr.; raque 1,8–3,8 cm compr., canaliculada; nectários entre todos os pares de folíolos, sésseis ou subsésseis, fusiformes. Folhas 4-folioladas, paripinadas; folíolos 8–13,8 × 2,6–4,2 cm, opostos, oblongo-falcados, base oblíqua ou obtusa, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa. Inflorescência paniculada, axilar ou terminal; pedúnculo 1,6–4 cm compr., tomentoso; raque 2,9–5,8 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice 4–6 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, pubescentes externamente; corola dialipétala, 2,9–3,7 cm compr., amarela, pétala centro adaxial orbicular; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 4–6 mm compr., tomentoso, anteras 5–8 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 1,6 cm compr., tomentoso na margem, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, ciliado; estigma terminal, ciliado. Legumes bacóides, ca. 28 × 1 cm, cilíndricos, pubescentes; sementes ca. 160, ca. 5 × 3–4 mm, ovadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 17.II.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 305* (VIC); 27.IV.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 350* (VIC); Ouro Preto, estrada em direção a Torre, 16.II.2005, fl., *L.C.P. Lima & S.C. Ferreira 292* (VIC).

Os folíolos oblongo-falcados e os nectários fusiformes diferenciam esta espécie das demais leguminosas da área de estudo. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e altimontana, floresceu de fevereiro a março e frutificou de abril a junho.

6. *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby subsp. ***lindleyana*** (Gardner) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 497. 1982. Fig. 1 n-p

Árvores 6–8 m alt., ramos estriados, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas ca. 1,2 cm, linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 1,5–2,5 cm compr.; raque (10)18–24 cm compr., canaliculada; nectários entre o primeiro par de folíolos, subsésseis, cilíndricos. Folhas (32)44–48-folioladas, paripinadas; folíolos 3,3–3,8 × 0,7–0,9 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice truncado ou mucronulado, ambas as faces pubescentes, tomentosos na nervura principal. Inflorescências racemosas; pedúnculo 1–1,5 cm, ferrugíneo-pubescente; raque ca. 2 cm compr., ferrugíneo-pubescente. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 6 mm compr., sépala obovada, glabra externamente; corola dialipétala, ca. 2 cm compr., amarela, pétala centro-adaxial obovada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 2–4 mm compr., glabros, anteras 6–7 mm compr., 3 estaminódios; ovário ca. 1,5 cm compr., tomentoso na margem, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 0,5 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, ca. 9,5 × 1,8 cm, plano-compressos, puberulentos; sementes 16, ca. 7 × 2 mm, oblongas, esverdeadas.
Material selecionado: Ouro Preto, próximo a portaria do PEI, 21.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 283* (VIC); trilha do Custódio, 20.X.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 394* (VIC).

Espécie semelhante a *Cassia ferruginea* var. *ferruginea*, quando estéril, devido aos folíolos oblongos e estípulas linear-lanceoladas, mas pode ser diferenciada pela presença de nectários entre o primeiro par de folíolos. O material analisado nas florestas estacionais altimontanas do PEI, apresentaram indumento mais denso do que o descrito por Irwin & Barneby (1982). Entretanto, isto também foi observado por Bortoluzzi (2004) nos espécimes coletados em maiores altitudes em Santa Catarina. Floresceu em janeiro e frutificou em março e setembro.

7. *Senna reniformis* (G. Don) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 223. 1982. Fig. 1 q-t

Arbustos ou arvoretas 1,5–5 m alt., ramos estriados, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas 1,4–3,1 mm, reniformes, persistentes; pecíolo 1,5–2,5 cm compr.; raque 2,8–5 cm compr., canaliculada; nectários entre todos os pares de folíolos, sésseis, piriformes. Folhas 6-folioladas, paripinadas; folíolos 6,7–9,5 × 2,8–3,7 cm, opostos, oblongos ou obovados, base obtusa, ápice agudo, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou tomentosa, principalmente na nervura principal. Inflorescência racemosa, axilar ou terminal; pedúnculo 2–3,7 cm compr., tomentoso; raque 2–4 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 1 cm compr., dialissépalo, sépalas oblongas, glabras externamente; corola dialipétala, ca. 2 cm compr., amarela, pétala centro-adaxial obovada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 7–25 mm compr., glabros, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 1,8 cm compr., pubescente, estípite ca. 4 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 9–12 × 1–2 cm, plano-compressos, glabros; sementes 24–28, ca. 6 × 5 mm, oblongas, enegrecidas.
Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 7.XII.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 235* (VIC); Ouro Preto, estrada da Torre, 6.XII.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & O. Magalhães 232* (VIC); trilha Alcan, 25.IV.2005, fl., *L.C.P. Lima & E.D. Silva 333* (VIC).

Facilmente reconhecida pelas estípulas reniformes. Foi coletada em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu de novembro a maio e frutificou de dezembro a agosto.

8. *Tachigali friburgensis* (Harms) L. Gomes da Silva & H.C. Lima. Rodriguésia 58: 399. 2007. *Sclerolobium friburgense* Harms, Repert. Spec. nov. Regni veg. 24: 211. 1928. Fig. 2 a-d

Árvores 8–20 m alt., ramos cilíndricos, pubescentes. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 2,4–3,6 cm compr.; raque 6–7,5 cm compr., triangular, não estriada; nectários ausentes. Folhas 10-16-folioladas, paripinadas; folíolos 8–13 × 5,5–6,5 cm, opostos, elípticos ou lanceolados, base obtusa, ápice agudo, face adaxial glabrescente, face abaxial alvo-pubescente, nervuras terciárias inconspícuas. Inflorescências axilares. Flores não observadas. Criptossâmaras, 9,2–10 × 2,5–3 cm, plano-compressas, glabras; sementes 1, ca. 1,2 × 1 cm, arredondada, enegrecida.
Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 365* (VIC).

O número de folíolos e as nervuras terciárias inconspícuas são característicos desta espécie (Dwyer 1957). No PEI, ocorre em florestas estacionais altimontana e submontana, confirmando e ampliando a faixa altitudinal da espécie, que segundo Lima *et al.* (1994) seria acima de 1000 m. Era citada apenas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Dwyer 1957; Lima *et al.* 1994), sendo este o primeiro

Figura 2 – a-d. *Tachigali friburgensis* (*Lima 365*) – a. folha; b. corte transversal da raque foliar; c. indumento e venação da face abaxial do folíolo; d. fruto. e-h. *Tachigali rugosa* (*Lima 331*) – e. folha; f. corte transversal da raque foliar; g. indumento e venação da face abaxial do folíolo; h. flor sem pétalas. i-k. *Abarema langsdorffii* (*Lima 281*) – i. ramo com inflorescência; j. foliólulo; k. flor em corte longitudinal. l-o. *Abarema obovata* (l-n *Lima 272*; o *Lima 234*) – l. ramo com inflorescência; m. flor periférica em corte longitudinal; n. flor terminal em corte longitudinal; o. fruto. p-t. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (*Lima 303*) – p. folha; q. detalhe do nectário entre o par de pina distal; r. foliólulo; s. antera; t. fruto. u-w. *Anadenanthera peregrina* (u-v *Lima 395*; w *Lima 230*) – u. foliólulo; v. detalhe do nectário peciolar; w. fruto.

Figure 2 – a-d. *Tachigali friburgensis* (*Lima 365*) – a. leaf; b. transverse section of the leaf raquis; c. indument and venation of the leaflet abaxial surface; d. fruit. e-h. *Tachigali rugosa* (*Lima 331*) – e. leaf; f. transverse section of the leaf raquis; g. indument and venation of leaflet abaxial surface; h. flower without petals. i-k. *Abarema langsdorffii* (*Lima 281*): i. flowering branch; j. leaflet; k. longitudinal section of the flower. l-o. *Abarema obovata* (l-n *Lima 272*; o *Lima 234*) – l. flowering branch; m. longitudinal section of the peripheral flower; n. longitudinal section of the terminal flower; o. fruit. p-t. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (*Lima 303*) – p. leaf; q. detail nectary between the pair of pinna distal; r. leaflet; s. anther; t. fruit. u-w. *Anadenanthera peregrina* (u-v *Lima 395*; w *Lima 230*) – u. leaflet; v. detail petiolar nectary; w. fruit.

registro da espécie para Minas Gerais. Durante as expedições de campo, não foram observadas flores, apenas frutos, de junho a setembro.

9. *Tachigali rugosa* (Mart. *ex* Benth.) Zarucchi & Pipoly, Sida 16: 407. 1995. *Sclerolobium rugosum* Mart *ex* Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 2: 237. 1850. Fig. 2 e-h

Árvores 8–20 m alt., ramos estriados, puberulentos. Estípulas ca. 6 mm compr., lanceoladas, caducas; pecíolos (1,4–)2–4,5 cm compr.; raque (3–)5,5–12 cm compr., cilíndrica, estriada; nectários ausentes. Folhas 10– ou 12–folioladas, paripinadas; folíolos 5,5–10,2 × 2,1–3,6 cm, opostos, oblongos ou elípticos, base oblíqua ou obtusa, ápice agudo ou obtuso, face adaxial glabra, face abaxial áureo-tomentosa, nervuras terciárias conspícuas. Inflorescências em panícula de espigas, axilares; pedúnculo ca. 1,6 cm compr., tomentoso; raque ca. 2 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 4 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, tomentosas externamente; corola ca. 3 mm compr., branca, pétalas linear-lanceoladas; estames 10, heterodínamos, dialistêmones, filetes ca. 5 mm compr., ferrugíneo-seríceo na base, anteras ca. 1 mm compr., estaminódios ausentes; ovário ca. 2 mm compr., ferrugíneo-seríceo, estípite ca. 1 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, ciliado; estigma terminal, glabro. Criptossâmaras, 8,5–10 × 2,8–3,2 cm, plano-compressas, glabras; sementes 1, ca. 1,3 × 1 cm, ovadas, castanho-esverdeadas.

Material examinado: Ouro Preto, próximo a Fazenda do Manso, 8.X.1998, fl., *A.V.M. Matos s.n.* (OUPR 7538); 31.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 331* (VIC).

As folhas de face abaxial áureo-tomentosa e as flores actinomorfas pequenas diferenciam esta espécie das Caesalpinioideae encontradas no PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, florescendo de setembro a outubro e frutificando de março a maio.

Mimosoideae

10. *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 95. 1996. Fig. 2 i-k

Árvores (2–)6–15 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., filiformes, caducas; pecíolo 1–2,5 cm compr., tomentoso; raque 3–11 cm compr., estriada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, no pecíolo, entre as pinas dos pares distais e pares distais dos foliólulos. Folhas bipinadas, 4–10 pares de pinas; foliólulos 18–26 pares, 8–11 × ca. 2 mm, opostos, oblongo-subfalcados, base obtusa, ápice obtuso ou subagudo, ambas as faces glabras ou glabrescentes. Inflorescências racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–6 cm compr., tomentoso; raque 8–12 mm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou curto-pediceladas; cálice 2,5–3 mm compr., campanulado, puberulento externamente; corola gamopétala, ca. 6 mm compr., pubescente externamente; estames 18–31, filetes alvos, tubo estaminal exserto, 5–8 mm compr., porção livre dos filetes 2,2–2,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., tomentoso, séssil; estilete 1,5–2,5 cm compr., glabro. Legumes, 0,8–1 cm larg., circinados, plano-compressos, puberulentos, margem sinuosa, torcida, ápice agudo; sementes 10–12, 5–6 × ca. 5 mm, arredondadas, bicolores azuis e brancas.

Material selecionado: Mariana, estrada para trilha de Belém, 21.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 281* (VIC); Ouro Preto, trilha do Baú, 5.III.1994, fl., *M.B. Roschel & S.J.L. Dias s.n.* (OUPR 1328); 20.V.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 357* (VIC).

Os foliólulos oblongo-subfalcados, inflorescências racemosas, homomórficas são características que distinguem *Abarema langsdorffii* de *A. obovata*. No PEI, ocorre em florestas estacionais montana, submontana e altimontana, floresceu e frutificou de janeiro a maio.

11. *Abarema obovata* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 91. 1996. Fig. 2 l-o

Árvores 2–7 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 1–2,4 cm compr., tomentoso; raque 2–5,5 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, entre todos os pares de pinas e pares de foliólulos. Folhas bipinadas, 2 ou 3 pares de pinas; foliólulos 3 ou 4 pares, 2–6 × 1–2,8 cm, opostos ou subopostos, ovado-rômbicos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces glabras. Inflorescências umbeliformes em fascículos axilares ou terminais, heteromórficas; pedúnculo 2,7–3,5 cm compr., tomentoso; raque globosa, diâmetro da inflorescência 5–6 mm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou pediceladas; flores periféricas pediceladas, pedicelo ca. 2 mm compr.; cálice ca. 3 mm compr., campanulado, ferrugíneo-tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 8 mm compr., ferrugínea-pubescente externamente; estames 28, filetes alvos, tubo estaminal incluso, 3–4 mm compr., porção livre dos filetes 3,2–3,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., pubescente, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 3,6 cm compr.,

glabro; flores terminais sésseis; cálice ca. 4 mm compr., tubuloso, glabrescente; corola ca. 1,3 cm compr., glabrescente externamente; estames ca. 34, tubo estaminal exserto, ca. 1,8 cm compr., porção livre dos filetes 2 cm compr., glabros; ovário ca. 2,5 mm compr., pubescente, séssil; estilete ca. 2,4 cm compr. Legumes, 1,2–2 cm larg., circinados, plano-compressos, glabros, margem sinuosa torcida, ápice agudo; sementes 10–16, 7–8 × 7 mm, arredondadas, bicolores azuis e brancas.
Material selecionado: Mariana, trilha de Belém, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 234* (VIC); 20.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 272* (VIC).

As folhas bipinadas de foliólulos ovado-rômbicos e inflorescências heteromorfas distinguem *Abarema obovata* das demais Leguminosae do PEI. Espécimes coletados no PEI e depositados nos herbários VIC (*Dias & Roschel s.n.* VIC 28471) e OUPR (*Messias & Roschel s.n.* OUPR 1218) estavam erroneamente identificados como *Piptadenia rigida* e *Pithecelobium* sp., respectivamente. Entretanto, estes exemplares apresentaram androceu com mais de 10 estames monadelfos, legume circinado e sementes bicolores com pleurograma, características diagnósticas de *Abarema*, segundo Barneby & Grimes (1996). No PEI, ocorre nas florestas estacionais montana, submontana e altimontana, floresceu de dezembro a janeiro e frutificou de setembro a fevereiro.

12. *Anadenanthera colubrina* var. ***colubrina*** (Vell.) Brenan, Kew Bull. 10: 182. 1955. Fig. 2 p-t

Árvores 8–12 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou pubescentes. Estípulas 5–6 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 3,5–5,5 cm compr., puberulento; raque 12–16 cm compr., canaliculada, puberulenta, nectários sésseis, globosos, no pecíolo e entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 13–18 pares de pinas; foliólulos 48-60 pares, 4–5 × ca. 1 mm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, ambas as faces glabras, ciliado. Inflorescências capituliformes reunidas em panículas terminais ou fascículos axilares, homomórficas; pedúnculo 7–8 mm compr., pubescente; raque globosa, diâmetro da inflorescência 6–8 mm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 1–1,2 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola gamopétala, 2,2–3 mm compr., pubescente externamente; estames 10, filetes alvos, livres, 6–8 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário 0,8–1 mm compr., glabro, estípite 0,1–0,2 mm compr.; estilete 6–6,5 mm compr., glabro. Folículos, 19–24 × 1,8–1,9 cm, retos, plano-compressos, glabros, margem regularmente constricta entre as sementes, ápice apiculado; sementes 10–12, ca. 1,1 × 1 cm, arredondadas, unicolores, enegrecidas.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 17.II.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 303* (VIC); 30.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 322* (VIC).

Dentre as Mimosoideae do PEI, *Anadenanthera colubrina* é semelhante vegetativamente a *Pseudopiptadenia contorta*, porém a forma do nectário permite diferenciá-las. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu e frutificou de dezembro a março.

13. *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., Physis (Buenos Aires) 6: 314. 1923. Fig. 2 u-w

Árvores 10–12 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 2–2,5 cm compr., tomentoso; raque 6–8,5 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, oblongos, entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 14 ou 15 pares de pinas; foliólulos ca. 54 pares, 2–3 × ca. 0,5 mm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, face adaxial tomentosa, face abaxial puberulenta, ciliado. Inflorescências capituliformes reunidas em fascículos axilares, homomórficas; pedúnculo ca. 1,7 cm compr., alvo-tomentoso; raque globosa, diâmetro da inflorescência ca. 1 cm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 2 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola gamopétala, ca. 4 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes alvos, livres, ca. 5 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário 1–1,2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,2 mm compr.; estilete ca. 5 mm compr., glabro. Folículos, ca. 19 × 3 cm, retos, plano-compressos, verrucosos, margem irregularmente constricta entre as sementes, ápice apiculado; sementes ca. 7, ca. 3 × 1,5 mm, oblongas, castanho-escuras.
Material examinado: Ouro Preto, trilha do Custódio, 20.X.2005, fl., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 395* (VIC).
Material adicional: Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Vila Gianetti, 10.XI.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & C. A. Costa 230* (VIC).

Anadenanthera peregrina difere de *A. colubrina* pelo nectário oblongo, anteras eglandulares e fruto de superfície verrucosa. No PEI, foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu em outubro, mas não frutificou no período de estudo.

14. *Calliandra parvifolia* (Hook. & Arn.) Speg., Revista Argent. Agron. 1: 193. 1926. Fig. 3 a-e

Arbustos ou arvoretas 1,5–5 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou glabrescentes. Estípulas 3–7 mm compr., lanceoladas, persistentes; pecíolo 0,8–1,2 cm compr., tomentoso; raque 5–8,2 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários ausentes. Folhas bipinadas, 8–20 pares de pinas; foliólulos 30–48 pares, 2–3,5 × 0,5–0,8 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, margem ciliada, face abaxial glabra, face adaxial tomentosa na base, ambas as faces com pontuações. Inflorescências umbeliformes, axilares, heteromórficas; pedúnculo 1,3–1,6 cm compr., viloso; raque globosa, diâmetro da inflorescência 9–10 mm (excluindo filetes). Flores pentâmeras ou hexâmeras, actinomorfas, sésseis ou pediceladas; flores periféricas pentâmeras, pediceladas, pedicelo 0,5–0,8 mm compr.; cálice 2–2,2 mm compr., funiliforme, tomentoso externamente; corola gamopétala, 4–5 mm compr., tomentosa externamente; estames 16, filetes alvos na base e avermelhados no ápice, tubo estaminal incluso, ca. 3 mm compr., porção livre dos filetes 3,2–3,5 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 2,2 cm compr., glabro; flores terminais hexâmeras, sésseis; cálice ca. 3 mm compr., campanulado, indumento tomentoso externamente; estames 22; estilete ca. 3,8 cm compr. Legumes, 7–11 × 0,9–1,3 cm, levemente recurvados, plano-compressos, glabros ou puberulentos, margem reta espessa, ápice caudado; sementes 5–10, 4-5 × 2–3 mm, obovadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 248* (VIC); 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 382* (VIC).

Os estames com filetes alvos na base e avermelhados no ápice facilitam o reconhecimento desta espécie no PEI. Foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu em maio e de setembro a novembro, frutificando o ano todo.

15. *Inga cylindrica* (Vell.) Mart., Flora 20(2, Beibl.): 114. 1837. Fig. 3 f-i

Arvoretas ou árvores 1,5–12 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou tomentosos. Estípulas 2–3 mm compr., oblanceoladas, caducas; pecíolo 1,4–2 cm compr., pubérulo; raque 4,5–8,2 cm compr., marginada, pubérula, nectários sésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 6-10-folioladas; folíolos 6,2–12,3 × 1–3,4 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, ambas as faces glabras ou puberulentas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 2,4–5,2 cm compr., pubescente ou tomentoso; raque 3,5–5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 1 mm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, ca. 4,5 mm compr., pubérula externamente; estames 32–35, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 4 mm compr., porção livre dos filetes 4–5 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., glabrescente, séssil; estilete 2,5–3 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 12–16 × 1,7–2 cm, retos, plano-compressos, glabros ou glabrescentes, margem constricta, ápice mucronulado; sementes 8–12, ca. 10 × 6 mm, elípticas, castanho-claras, com sarcotesta.

Material selecionado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 244* (VIC); 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 383* (VIC).

A raque foliar marginada e as folhas 6-10-folioladas diferem *Inga cylindrica* das demais espécies de *Inga* do Parque. No PEI, está distribuída nas florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu de setembro a novembro e frutificou em dezembro.

16. *Inga edulis* Mart., Flora 20(2, Beibl.): 113. 1837. Fig. 3 j-m

Árvores 12–15 m alt., ramos estriados, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 3–3,5 cm compr., tomentoso; raque 14,5–19 cm compr., alada, tomentosa; nectários sésseis, transversalmente-comprimidos, entre todos os pares de folíolos. Folhas 10- ou 12-folioladas; folíolos 14–18,5 × 6–9,5 cm, opostos, elíptico-ovados, base obtusa ou aguda, ápice agudo, ambas as faces tomentosas. Inflorescências espiciformes axilares ou terminais, homomórficas; pedúnculo 1,7–2 cm compr., tomentoso; raque 1,4–2 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 7 mm compr., tubuloso, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 1,6 cm compr., serícea externamente; estames ca. 60, filetes cremes, tubo estaminal incluso, ca. 1,6 cm compr., porção livre dos filetes ca. 3,2 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 2 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 2,8 cm compr., glabro. Legumes nucóides, ca. 23 × 0,6 cm, retos, cilíndricos, tomentosos, margem sulcada longitudinalmente, ápice agudo; sementes não observadas.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 19.X.2005, *L.C.P. Lima et al. 410* (VIC).

Figura 3 – a-e. *Calliandra parvifolia* (a-d *Lima 382;* e *Lima 248*) – a. ramo com inflorescência; b. face adaxial do folíolo; c. flor periférica; d. flor terminal; e. fruto. f-i. *Inga cylindrica* (f-h *Lima 383*; i *Lima 244*) – f. folha; g. estípula; h. flor; i. fruto. j-m. *Inga edulis* (j-k *Nunes 118*; l *Lima 410*; m *Tameirão-Neto 2661*) – j. folha; k. nectário; l. estípula; m. flor. n-o. *Inga ingoides* (n *Valente 379*; o *Lima 296*): n. inflorescência; o. fruto. p-r. *Inga marginata* (*Lima 267*) – p. ramo com inflorescência; q. nectário; r. estípula. s-t. *Inga schinifolia* (s *Magalhães-Gomes s.n.* OUPR 4568; t *Messias 272*) – s. ramo com inflorescência; t. fruto. u-w. *Inga sessilis* (*Lima 226*) – u. nectário; v. flor; w. fruto.

Figure 3 – a-e. *Calliandra parvifolia* (a-d *Lima 382;* e *Lima 248*) – a. flowering branch; b. adaxial surface of leaflet; c. peripheral flower; d. terminal flower; e. fruit. f-i. *Inga cylindrica* (f-h *Lima 383*; i *Lima 244*) – f. leaf; g. stipule; h. flower; i. fruit. j-m. *Inga edulis* (j-k *Nunes 118*; l *Lima 410*; m *Tameirão-Neto 2661*) – j. leaf; k. nectary; l. stipule; m. flower. n-o. *Inga ingoides* (n *Valente 379*; o *Lima 296*) – n. inflorescence; o. fruit. p-r. *Inga marginata* (*Lima 267*) – p. flowering branch; q. nectary; r. stipule. s-t. *Inga schinifolia* (s *Magalhães-Gomes s.n.* OUPR 4568; t *Messias 272*): s. flowering branch; t. fruit. u-w. *Inga sessilis* (*Lima 226*) – u. nectary; v. flower; w. fruit.

Material adicional: Mariana, UHE Fumaça, 18.XII.1997, fl., *E. Tameirão-Neto 2661* (VIC); Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, trilha do Aníbal, 27.XI.2001, fr., *S.R.D.F.S. Nunes et al. 118* (VIC).

É semelhante a *Inga vera* subsp. *affinis* e *I. ingoides*, das quais se diferencia principalmente pelo nectários foliares transversalmente comprimidos. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, mas não floresceu nem frutificou no período de estudo.

17. *Inga ingoides* (Rich.) Willd., Sp. pl. (ed. 4) 4(2): 1012. 1806. Fig. 3 n-o

Árvores 6–15 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas ca. 3 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1–3 cm compr., tomentoso; raque 7,5–14 cm compr., alada, tomentosa; nectários sésseis, circulares ou triangulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 10-folioladas; folíolos 7,5–16,5 × 1,7-6 cm, opostos, elípticos ou obovados, base aguda ou obtusa, ápice cuspidado, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa. Inflorescências racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–2,1 cm compr., tomentoso; raque 1,5–2,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, pedicelo 2–3 mm compr.; cálice 1,3–1,4 cm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 2 cm compr., lanosa externamente; estames ca. 42, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 6 mm compr., porção livre dos filetes ca. 4 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 6 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 4,6 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 12,5–22,5 × 0,8–1,5 cm, retos, cilíndricos, tomentosos, margem longitudinalmente estriada, ápice mucronulado; sementes ca. 18, ca. 8 × 6 mm, ovadas, castanho-escuras, com sarcotesta.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 17.II.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 296* (VIC); trilha de Belém, 8.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 256* (VIC).

Material adicional: Paraopeba, Flona, 18.III.1999, fl., *G. Valente & J.A.A. Meira-Neto 379* (VIC).

Inga ingoides pode ser confundida com *I. vera* subsp. *affinis*, da qual difere pelos frutos maiores e o número de sementes. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana; frutificou, porém não floresceu no período de estudo.

18. *Inga marginata* Willd., Sp. pl. (ed. 4) 4(2): 1015. 1806. Fig. 3 p-r

Árvores ca. 5 m alt., ramos cilíndricos, puberulentos. Estípulas ca. 2 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1,8–3,5 cm compr., tomentoso; raque 1,6–4 cm compr., alada, tomentosa; nectários subsésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 4-folioladas; folíolos 8,5–10 × 2,5–2,9 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, ambas as faces glabras ou puberulentas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 0,8–1,3 mm compr., tomentoso; raque 4,3–7 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 1,1–1,5 cm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, ca. 5 mm compr., glabra ou pubérula externamente; estames 35 ou 36, filetes alvos, tubo estaminal exserto, ca. 7 mm compr., porção livre dos filetes 5–6 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,1 mm compr., glabrescente, séssil; estilete ca. 1,1 cm compr., glabro. Legumes nucóides imaturos, ca. 11,2 × 0,9 cm, retos, plano-compressos, glabros, margem constricta, ápice apiculado; sementes 10, imaturas, com sarcotesta.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 267* (VIC).

As folhas 4-folioladas, estípulas ovadas e o fruto glabro diferem esta das demais espécies de *Inga* das florestas do PEI. Foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu e frutificou em janeiro.

19. *Inga schinifolia* Benth., London J. Bot. 4: 584. 1845. Fig. 3 s-t

Arbustos ou arvoretas ca. 3 m alt., ramos cilíndricos, gabros. Estípulas 3–4 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 0,3–1,3 cm compr., glabro ou glabrescente; raque 2,9–11,5 cm compr., marginada, glabra ou glabrescente; nectários estipitados, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas (14)16–28-folioladas; folíolos 1,3–2,5 × 0,4–0,9 cm, opostos, rômbicos ou elípticos, base aguda, ápice agudo ou mucronulado, ambas as faces glabras. Inflorescências umbeliformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 3,4 cm compr., pubérulo; raque globosa, diâmetro da inflorescência 1,2–1,3 cm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, curto-pediceladas, pedicelo ca. 0,1 mm compr.; cálice 1–1,2 mm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, 5–5,2 mm compr., pubérula externamente; estames 22–24, filetes alvos, tubo estaminal exserto, ca. 6 mm compr., porção livre dos filetes ca. 6 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 1,2 cm compr., glabro. Legumes nucóides, ca. 9 × 9,5 cm, levemente recurvados, plano-compressos, glabros, margem inteira, ápice apiculado; sementes 16, ca. 11 × 5 mm, oblongas, enegrecidas, com sarcotesta.

Material examinado: Ouro Preto, trilha do Baú, 15.VI.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 391* (VIC).
Material adicional: Ouro Preto, APA das Andorinhas, Serra da Brígida, 18.X.1999, fr., *M.C.T.B. Messias 272* (OUPR); Morro São Sebastião, 27.II.1895, fl., *C.F. Magalhães-Gomes s.n.* (OUPR 4568).

O número e tamanho dos folíolos são características que facilitam o reconhecimento desta espécie nas florestas do PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

20. *Inga sessilis* (Vell.) Mart., Flora 20(2, Beibl.): 114. 1837. Fig. 3 u-w

Árvores 3–12 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-velutinos. Estípulas ca. 1,5 cm compr., ovado-lanceoladas, caducas; pecíolo 3,5–6,2 cm compr., ferrugíneo-velutino; raque 14–20 cm compr., alada, ferrugíneo-velutina; nectários sésseis, circulares ou triangulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 12-folioladas; folíolos 12,5–20,5 × 6–8 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, face adaxial pubescente, face abaxial ferrugíneo-tomentosa. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo ca. 5 cm compr., tomentoso; raque ca. 3,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 2,5 mm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 2,8 cm compr., velutina externamente; estames ca. 216, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 1,6 cm compr., porção livre dos filetes ca. 7 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 4 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 8,4 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 10,5–20,5 × 1,8–2,5 cm, recurvados, plano-compressos, velutinos, margem estriada, ápice apiculado; semente não observada.
Material examinado: Ouro Preto, estrada da Torre, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 358* (VIC); estrada para Fazenda do Manso, 23.VII.1994; fl., *M.B. Roschel s.n.* (OUPR 1439); trilha da Alcan, 24.X.2004, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 226* (VIC).

O indumento velutino nos ramos e frutos caracteriza esta espécie de *Inga*. No PEI, foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu em junho e agosto e frutificou em março e outubro.

21. *Inga vera* subsp. ***affinis*** (DC.) T.D. Penn., Gen. Inga, Bot.: 716. 1997. Fig. 4 a-b

Árvores 5–6 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 3–4 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1,5–3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 7–12,5 cm compr., alada, ferrugíneo-tomentosa; nectários sésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 8- ou 10-folioladas; folíolos 9–14,5 × 5–5,4 cm, opostos, elípticos ou obovados, base aguda, ápice acuminado ou apiculado, face adaxial pubescente ou tomentosa, face abaxial tomentosa. Inflorescências espiciformes ou racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 3–3,5 cm compr., tomentoso; raque 3,3–4 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou curto-pediceladas, pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice 5–7 mm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, 1,8–2,1 cm compr., serícea externamente; estames 118–120, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 1,5 cm compr., porção livre dos filetes ca. 3,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 3 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 5,1 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 9,5–10 × 1,8–2,5 cm, retos, cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos, margem estriada longitudinalmente, ápice cuspidado; sementes 10, ca. 10 × 8 mm, arredondadas, castanho-escuras, com sarcotesta.
Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 26.IV.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 341* (VIC); Ouro Preto, 1.X.1998, fl., *H.C. Sousa et al. 214* (OUPR; VIC).

O número de estames e o comprimento do fruto auxiliam a diferenciar esta das demais espécies de *Inga* das florestas do PEI. Foi coletada em florestas estacionais montana e altimontana, e observada em floresta estacional submontana; não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos de fevereiro a março.

22. *Inga vulpina* Mart. *ex* Benth., Trans. Linn. Soc. London 30: 625. 1875. Fig. 4 c-e

Arbustos ou árvores 2–8 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-hirsutos. Estípulas 3–4 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1–2,5 cm compr., ferrugíneo-hirsuto; raque 3,5–6,8 cm compr., alada, ferrugíneo-hirsuta; nectários estipitados, cupuliformes, entre todos os pares de folíolos. Folhas 6- ou 8-folioladas; folíolos 6,5–9,2 × 2–3,5 cm, opostos, elípticos ou lanceolados, base aguda, ápice agudo ou apiculado, face adaxial glabrescente, face abaxial hirsuta. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 5–6 cm compr., tomentoso; raque ca. 2 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 6,5–7 mm compr., campanulado, hirsuto externamente; corola gamopétala, 12,2–13 mm compr., setosa externamente; estames 52–58, filetes róseos, tubo estaminal incluso, ca. 8 mm compr., porção livre dos filetes 2–2,2 cm compr., glabros, anteras

Figura 4 – a-b. *Inga vera* subsp. *affinis* (a *Souza 214*; b *Lima 341*) – a. flor; b. fruto. c-e. *Inga vulpina* (c-d *Lima 211*; e *Lima 4066*) – c. ramo com inflorescência; d. nectário; e. fruto. f-k. *Mimosa scabrella* (f-j *Lima 376*; k *Lima 233*) – f. ramo com inflorescência; g. indumento da raque foliar; h. indumento da face adaxial do foliólulo; i. flor andromonóica em corte longitudinal; j. detalhe do gineceu rudimentar; k. fruto. l-p. *Piptadenia gonoacantha* (l-o *Lima 264*; p *Lima 353*) – l. folha; m. acúleo; n. nectário peciolar; o. flor em corte longitudinal; p. fruto. q-t. *Pseudopiptadenia contorta* (q-r, t *Lima 379*; s *Lopes 37*) – q. folha; r. nectário peciolar; s. detalhe da inflorescência; t. fruto. u-w. *Stryphnodendron polyphyllum* (*Lima 347*) – u. pina; v. nectário peciolar; w. fruto. x-z. *Andira fraxinifolia* (*Mota 626*): x. estipela; y. flor; z. androceu. a'-b'. *Bowdichia virgilioides* (*Lima 402*): a'. folha; b'. fruto.

Figure 4 – a-b. *Inga vera* subsp. *affinis* (a *Souza 214*; b *Lima 341*) – a. flower; b. fruit. c-e. *Inga vulpina* (c-d *Lima 211*; e *Lima 4066*) – c. flowering branch; d. nectary; e. fruit. f-k. *Mimosa scabrella* (f-j *Lima 376*; k *Lima 233*) – f. flowering branch; g. indument of the leaf raquis; h. indument adaxial surface leaflet; i. longitudinal section of the andromonoecious flower; j. detail of the gynoecium rudiment; k. fruit. l-p. *Piptadenia gonoacantha* (l-o *Lima 264*; p *Lima 353*) – l. leaf; m. aculeus; n. petiolar nectary; o. longitudinal section of the flower; p. fruit. q-t. *Pseudopiptadenia contorta* (q-r, t *Lima 379*; s *Lopes 37*) – q. leaf; r. petiolar nectary; s. detail of the inflorescence; t. fruit. u-w. *Stryphnodendron polyphyllum* (*Lima 347*) – u. pinna; v. petiolar nectary; w. fruit. x-z. *Andira fraxinifolia* (*Mota 626*) – x. stipels; y. flower; z. androecium. a'-b'. *Bowdichia virgilioides* (*Lima 402*) – a'. leaf; b'. fruit.

eglandulares; ovário ca. 2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,5 mm compr.; estilete ca. 2,5 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 5–5,5 x 2,5–2,6 cm, retos, plano-compressos, ferrugíneo-tomentosos, margem inteira, ápice obtuso; sementes 8–11, ca. 7 × 3 mm, oblongas, castanhas, com sarcotesta.

Material examinado: Ouro Preto, estrada de Baixo, 12.XII.1990, fr., *H.C. Lima et al. 4066* (OUPR); Mata do Manso, 19.IX.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 211* (VIC).

O nectário estipitado e os filetes róseos diferenciam esta das demais Mimosoideae arbóreas do PEI. Foi encontrada em floresta estacional altimontana. Floresceu em setembro e frutificou em novembro.

23. *Mimosa scabrella* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 387. 1841. Fig. 4 f-k

Avoretas ou árvores 5–12 m alt., ramos estriados, escabros. Estípulas ca. 4 mm compr., lanceoladas, caducas; pecíolo 2–4,5 cm compr., escabro; raque 3–4,5 cm compr., cilíndrica, escabra; nectários ausentes. Folhas bipinadas, 4 ou 5 pares de pinas; foliólulos 23 ou 34 pares, 7–8 × ca. 2,1 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces revestidas por tricomas estrelados. Inflorescências capituliformes em fascículos axilares ou racemos terminais, homomórficas; pedúnculo 7–9 mm compr., escabro; raque globosa, diâmetro da inflorescência 5–6 mm (excluindo filetes). Flores tetrâmeras, actinomorfas, sésseis, andromonóicas; cálice 0,8–1 mm compr., campanulado, glabro externamente; corola gamopétala, ca. 3,5 mm compr., puberulenta externamente; estames 4, filetes amarelos, livres, 6–7 mm compr., glabros, anteras eglandulares, estaminódios 4; gineceu rudimentar. Craspédios, ca. 3 × 0,9 cm, retos, plano-compressos, muricados, margem sinuosa, ápice agudo; sementes 4, ca. 6 × 4 mm, obovadas, castanho-escuras.

Material examinado: Ouro Preto, estrada de Baixo, 22.VIII.2005, fl., *L.C.P. Lima & G. Pedreira 376* (VIC); trilha do Forno, 6.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & O. Magalhães 233* (VIC).

O ramo escabro, folíolo revestido por tricomas estrelados e o fruto muricado diferem esta das demais espécies de Mimosoideae do PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu de agosto a outubro e frutificou setembro a dezembro.

24. *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr., Contr. Gray Herb. 59: 17. 1919. Fig. 4 l-p

Árvores 10–20 m alt., ramos cilíndricos, cristados, tomentosos, acúleos não recurvos. Estípulas ca. 5 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 2–3,2 cm compr., tomentoso, acúleos não recurvos; raque 6,5–11 cm compr., canaliculada, tomentosa, acúleos não recurvos; nectários subsésseis, urceolados, no pecíolo, entre os pares de pinas distais e pares de foliólulos distais. Folhas bipinadas, pinas 7–10 pares; foliólulos (28–)32–50 pares, 5–6 × ca. 1 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, ambas as faces glabrescentes. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–10 mm compr., tomentoso; raque 5–6,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 0,4–0,5 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola dialipétala, 1,2–1,5 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes alvos, livres, 1,8–2 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário 0,6–0,8 mm compr., glabro, estípite 0,8-1 mm compr., glabro; estilete 1–1,2 mm compr., glabro. Legumes, 12–17 × 2,4–2,5 cm, retos, plano-compressos, puberulentos, margem inteira, ápice obtuso; sementes 12–15, 0,4–0,5 × 0,4–0,5 mm, arredondadas, castanho-escuras.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 264* (VIC); 19.V.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 353* (VIC).

Os ramos armados e a corola dialipétala diferenciam esta das demais espécies de Mimosoideae do PEI. Na área de estudo, ocorre em área de florestas estacionais submontana e altimontana, floresceu de janeiro a fevereiro e frutificou de março a agosto.

25. *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 30: 57. 1991. Fig. 4 q-t

Árvores 18–20 m alt., ramos estriados, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 1,5–2,4 cm compr., glabrescente ou tomentoso; raque 9–12,7 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, arredondados, no pecíolo, entre os pares de pinas distais e pares de foliólulos distais. Folhas bipinadas, 16–24 pares de pinas; foliólulos 37–52 pares, 2,1–3,2 × 0,5–0,6 cm, opostos, lineares ou falcados, base oblíqua, ápice agudo ou subagudo, ambas as faces glabrescentes. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 1–1,5 cm compr., tomentoso; raque 7–12 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 1 mm compr., campanulado, seríceo externamente; corola gamopétala, ca. 2 mm compr., serícea externamente; estames 10, filetes alvos, livres, ca. 4 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário ca. 1 mm compr., viloso, estípite ca. 1 mm

compr., glabro; estilete ca. 1 mm compr., glabro. Folículos 26,6–32 × 1,3–1,8 cm, contorcidos, plano-compressos, glabros, margem inteira ou levemente sinuosa, ápice mucronulado; sementes 11–16, 1,7–2,6 × ca. 1,1 cm, oblongo-ovadas, preto-esverdeadas.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 22.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima & J.C. Duelhi-Filho 379* (VIC).
Material adicional: Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Setor de Dendrologia, 13.X.2001, fl., *M.M.M. Lopes et al. 37* (VIC).

Caracteriza-se pelo nectário pateliforme e o folículo contorcido. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu de janeiro a fevereiro e frutificou de abril a setembro.

26. *Stryphnodendron polyphyllum* Mart., Flora 20(2, Beibl.): 117. 1837. Fig. 4 u-w

Árvores 5–6 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou ferrugíneo-pubescentes. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 3,5–6 cm compr., pubescente ou tomentoso; raque 10–18 cm compr., canaliculada, pubescente ou tomentosa; nectários sésseis, verruciformes, no pecíolo e entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 12–16 pares de pinas; foliólulos 18–21 pares, 7–10 × 2,5–4 cm, alternos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces seríceas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 1,5–1,8 cm compr., ferrugíneo-puberulento; raque 5–6 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 0,8–1 mm compr., campanulado, glabro externamente; corola gamopétala, ca. 2 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes vináceos, livres, 2–3 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário ca. 0,5 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 3,2 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 7–8 × 1–2 cm, retos, plano-compressos, ferrugíneo-puberulentos, margem inteira, ápice obtuso; semente não observada.
Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 247* (VIC); trilha de Belém, 31.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 347* (VIC).

Caracteriza-se pelos foliólulos alternos seríceos, filetes vináceos e o legume nucóide. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana, floresceu em dezembro e frutificou em março.

Papilionoideae

27. *Andira fraxinifolia* Benth., Comm. legum. gen.: 44. 1837. Fig. 4 x-z

Arbustos ou árvores 3–5 m alt., ramos estriados, tomentosos. Estípulas ca. 2 mm compr., triangulares, caducas; estipelas 3–4 mm compr., linear-lanceoladas, persistentes; pecíolo 2,5–5,4 cm compr., tomentoso ou viloso; raque 7–13,5 cm compr., canaliculada, tomentosa ou vilosa. Folhas 13-folioladas, imparipinadas; folíolos 9,5–12 × 3,2–3,6 cm, opostos, elípticos ou oblongos, base aguda, ápice cuspidado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências panículas, terminais, 2–4-floras; pedúnculo 1–1,7 cm compr., tomentoso ou viloso; raque 1,2–2,7 cm compr., tomentosa ou vilosa. Flores zigomorfas; pedicelo 3–6 mm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1–2 mm compr., puberulento externamente; corola roxa, estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,6 cm compr., carenas ca. 1,6 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (9+1), 1,4–1,6 cm compr., anteras uniformes; ovário ca. 8 mm compr., seríceo, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 5 mm compr., curvado, seríceo; estigma terminal, glabro. Drupas, ca. 3,5 × 1,5 cm, oblíquas, glabrescentes, ápice cuspidado; semente 1, ca. 15 × 8 mm, globosa, amarela.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, *L.C.P. Lima et al. 409* (VIC).
Material adicional: Mariana, Mina da Samitri, 7.IX.2000, fl., *R.C. Mota & P.L. Viana 626* (BHCB); Rio Vermelho, 19.V.1995, fr., *s.c.* (VIC 15716).

As folhas 13-folioladas e as estipelas persistentes são características vegetativas que diferem esta espécie das demais Papilionoideae do PEI. Na área de estudo, ocorre em florestas estacionais submontanas e montanas, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

28. *Bowdichia virgilioides* Kunth *in* H.B.K., Nov. gen. sp. (ed. 4) 6: 376. 1823. Fig. 4 a'-b'

Árvores ca. 4 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 4–5 mm compr., ovadas, caducas; estipelas inconspícuas; pecíolo 1,8–2,8 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8,7 cm compr., canaliculada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 9–13-folioladas, imparipinadas; folíolos 4–5,4 × 1,1-1,8 cm, alternos, oblongos, base obtusa, ápice obtuso, face adaxial glabra, face abaxial alvo-sericea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências panículas, terminais, 10–16 flores por racemo; pedúnculo 1–1,5 cm compr., tomentoso; raque 4–5,5 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 5 mm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 3 mm compr., pubescente externamente; corola azul; estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,5 cm compr., carenas ca. 1,5 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, dialistêmones, 8–10 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 4 mm compr.,

tomentoso estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 2 mm compr., torcido, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes samaróides, 4–5,5 × 0,9–1,1 cm, oblongos, glabros, ápice apiculado; sementes 1–3, ca. 5 × 3 mm, obovadas, castanho-avermelhadas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 388* (VIC); 16.XI.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 402* (VIC).

Os legumes samaróides e a corola azul destacam esta espécie no dossel da floresta estacional submontana do PEI. Floresceu em setembro e frutificou em novembro.

29. *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao *ex* Benth., J. Linn. Soc. Bot. 4(Suppl.): 36. 1860. Fig. 5 a-c

Árvores 3–18 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 0,6–1,2 cm compr., tomentoso; raque 4,5–9,5 cm compr., cilíndrica, tomentosa. Folhas 11–23-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,2–2,3 × 0,4–0,6 cm, alternos, oblongos, base obtusa ou oblíqua, ápice retuso ou obtuso, face adaxial glabra, face abaxial serícea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências cimeiras, escorpióides, axilares, 6–10 flores por cimeira; pedúnculo 4–6 mm compr., viloso; raque 0,8–1,9 cm compr., viloso. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 7 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1,5–3 mm compr., pubescente externamente; corola branca, estandarte ca. 8 mm compr., glabro externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 5 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–8 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 2 mm compr., viloso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5–10, 5 × 1,2–2,2 cm, elípticas, glabras, região seminífera central, ápice agudo ou mucronulado; sementes 1 ou 2, ca. 6 × 3,5 mm, reniformes, castanhas.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 23.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima & J.C. Duelhi-Filho 378* (VIC).

Material adicional: Ponte Nova, BR-356, próximo ao Bar Pimenteira, 23.X.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 214* (VIC).

Os folíolos oblongos de ápice retuso, estandarte glabro externamente e estilete geniculado são característicos desta espécie (Carvalho 1997). No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana, não floresceu no período de estudo, mas frutificou de dezembro a outubro.

30. *Dalbergia revoluta* **Ducke**, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 4: 73. 1925. Fig. 5 d-f

Árvores ca. 4 m alt., ramos estriados, glabros ou puberulentos. Estípulas não obervadas; estipelas ausentes; pecíolo 2,5–3 cm compr., tomentoso; raque 2,8–3,4 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 4,2–7 × 1,8–2,7 cm, alternos, obovados, base aguda, ápice emarginado ou obcordado, ambas as faces glabras ou glabrescentes, margem revoluta, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências não observadas. Flores não observadas. Sâmaras, 4,5–7 × 1,2–1,5 cm, elípticas ou oblongas, glabras, região seminífera central, ápice mucronulado ou apiculado; sementes 1–3, ca. 7 × 5 mm, rômbicas, castanho-avermelhadas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 386* (VIC).

Difere das demais espécies de *Dalbergia* do PEI pelos folíolos com margem revoluta e em menor número. Foi coletada em floresta estacional submontana, não floresceu no período de estudo, mas apresentou frutos de setembro a novembro.

31. *Dalbergia villosa* var. ***villosa*** (Benth.) Benth., J. Linn. Soc. Bot. 4(Suppl.): 38. 1860. Fig. 5 g-i

Árvores 3–5 m alt., ramos cilíndricos, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., oblongas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 5–7 mm compr., tomentoso; raque 3,4–4,7 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 15–17-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,8–2,5 × 0,5–1 cm, alternos, elípticos ou obovados, base obtusa ou atenuada, ápice obtuso, face adaxial glabrescente ou serícea, face abaxial serícea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências panículas, axilares, 10–12 flores por racemo; pedúnculo ca. 5 mm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque ca. 1 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo 1–2 mm compr.; cálice ca. 4 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1–2 mm compr., viloso externamente; corola alva, estandarte ca. 5 mm compr., tomentoso externamente, alas ca. 5 mm compr., carenas ca. 5 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 9, monadelfos, 4–5 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 1 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 3–4,5 × 0,8–1 cm, elípticas, glabrescentes, região seminífera central, ápice mucronulado; semente 1, ca. 7 × 5 mm, reniforme, castanha.

Figura 5 – a-c. *Dalbergia nigra* (a-b *Lima 214*; c *Lima 378*) – a. face abaxial do folíolo; b. flor; c. fruto. d-f. *Dalbergia revoluta* (*Lima 386*) – d. folha; e. corte transversal do folíolo; f. fruto. g-i. *Dalbergia villosa* var. *villosa* (g-h *Lima 404*; i *Lima 280*) – g. face abaxial do folíolo; h. flor; i. fruto. j-l. *Machaerium brasiliense* (*Lima 370*) – j. face abaxial do folíolo; k. indumento da face abaxial do folíolo; l. fruto. m-n. *Machaerium hirtum* (*Lima 408*) – m. estípula; n. face adaxial do folíolo. o-q. *Mahaerium nyctitans* (o-p *Lima 398*; q *Valente 589*) – o. estípula; p. face abaxial do folíolo; q. fruto. r-t. *Machaerium villosum* (r-s *Lima 227*; t *Lima 328*) – r. folíolo; s. indumento da face abaxial do folíolo; t. frutos. u-w. *Ormosia friburgensis* (*Lima 206*) – u. folha; v. indumento da face abaxial do folíolo; w. fruto. x-y. *Platypodium elegans* (*Lima 362*) – x. face abaxial do folíolo; y. fruto. z-a'. *Pterocarpus rohrii* (z *Damázio s.n.* OUPR 4528; a' *Lima 387*) – z. ramo com inflorescência; a'. fruto. b'-e'. *Swartzia pilulifera* (*Lima 209*) – b'. folha; c'. cicatriz da estipela; d'. indumento da face abaxial do folíolo; e'. flor.

Figure 5 – a-c. *Dalbergia nigra* (a-b *Lima 214*; c *Lima 378*) – a. abaxial surface of leaflet; b. flower; c. fruit. d-f. *Dalbergia revoluta* (*Lima 386*) – d. leaf; e. transverse section of the leaflet; f. fruit. g-i. *Dalbergia villosa* var. *villosa* (g-h *Lima 404*; i *Lima 280*) – g. abaxial surface of leaflet; h. flower; i. fruit. j-l. *Machaerium brasiliense* (*Lima 370*) – j. abaxial surface of leaflet; k. indument of the leaflet abaxial surface; l. fruit. m-n. *Machaerium hirtum* (*Lima 408*) – m. stipule; n. adaxial surface of leaflet. o-q. *Mahaerium nyctitans* (o-p *Lima 398*; q *Valente 589*) – o. stipule; p. abaxial surface of leaflet; q. fruit. r-t. *Machaerium villosum* (r-s *Lima 227*; t *Lima 328*) – r. leaflet; s. indument of the leaflet abaxial surface; t. fruits. u-w. *Ormosia friburgensis* (*Lima 206*) – u. leaf; v. indument of the leaflet abaxial surface; w. fruit. x-y. *Platypodium elegans* (*Lima 362*) – x. abaxial surface of leaflet; y. fruit. z-a'. *Pterocarpus rohrii* (z *Damázio s.n.* OUPR 4528; a' *Lima 387*) – z. flowering branch; a'. fruit. b'-e'. *Swartzia pilulifera* (*Lima 209*) – b'. leaf; c'. scars of stipels; d'. indument abaxial surface leafllet; e'. flower.

Material selecionado: Mariana, trilha de Belém, 21.I.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 280* (VIC); 17.V.2005, fl. *L.C.P. Lima & A. Casazza 404* (VIC); Ouro Preto, estrada para Fazenda do Manso, 15.I.1994, fl., *S. Dias & M.B. Roschel s.n.* (OUPR 1347).

Os folíolos e o cálice vilosos diferenciam esta das demais espécies de *Dalbergia* da área de estudo. No PEI, ocorre em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu em novembro e frutificou em janeiro.

32. *Machaerium brasiliense* Vogel, Linnaea 11: 185. 1837. Fig. 5 j-l

Árvores 2–4 m alt., ramos cilíndricos, pubescentes ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,6–2,4 cm compr., pubescente ou ferrugíneo-tomentoso; raque 4–8,2 cm compr., cilíndrica, pubescente ou ferrugíneo-tomentosa. Folhas 9–11-folioladas, imparipinadas; folíolos 2,5–6 × 0,9–1,7 cm, alternos, elípticos, base obtusa, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou ferrugíneo-velutina, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, 8–12-floras; pedúnculo 1,8–2 cm compr., tomentoso; raque 2–3 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 4 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 1 mm compr., tomentoso externamente; corola creme-esverdeada; estandarte ca. 8 mm compr., seríceo externamente, alas ca. 7,5 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (9+1), 6–7 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 1,5 mm compr.; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 6,8–8,4 cm compr., falciformes, glabrescentes, região seminífera basal, ápice obtuso ou apiculado; semente 1, ca. 12 × 8 mm, reniforme, enegrecida.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 17.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 370* (VIC).

Material adicional: Viçosa, ESAU, 10.X.1933, fl., *J.G. Kuhlmam s.n.* (VIC 2221).

Machaerium brasiliense diferencia-se das demais Papilionoideae arbóreas do PEI pelos folíolos de ápice acuminado e as sâmaras falciformes. No PEI, foi coletada em florestas estacionais montana e submontana, não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos em junho.

33. *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld, Tribuna Farm. 12: 132. 1944. Fig. 5 m-n

Machaerium angustifolium Vogel, Linnea 11: 193. 1837.

Árvores ca. 12 m alt., ramos cilíndricos, puberulentos, armados. Estípulas 3–5 mm compr., aculeadas, acúleos retilíneos; estipelas ausentes; pecíolo 4-8 mm compr., pubescente ou ferrugíneo-tomentoso; raque 5,5–8 cm compr., cilíndrica, pubescente ou ferrugíneo-tomentosa. Folhas (29-) 37-45-folioladas, imparipinadas; folíolos 9–16 × 2–4 mm, alternos ou subopostos, estreito-oblongos, base obtusa, ápice mucronado, face adaxial glabrescente, face abaxial serícea, venação craspedódroma, concolor. Inflorescências paniculadas, axilares ou terminais, 8–15 flores por racemo; pedúnculo 3–4 mm compr., ferrugíneo-seríceo; raque 0,5–3,5 cm compr., ferrugíneo-seríceo. Flores zigomorfas; pedicelo 1–2 mm compr.; cálice ca. 6 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 1 mm compr., puberulento externamente; corola roxa, estandarte ca. 8 mm compr., velutino externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 7–9 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 5 mm compr., velutino, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 2 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5,5–6,5 cm compr., subfalcadas, pubescentes, região seminífera basal, ápice agudo; semente 1, ca. 12 × 8 mm, reniforme, enegrecida.

Material examinado: Ouro Preto, estrada do Cibrão, 16.VI.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 408* (VIC).

Material adicional: Barroso, Mata do Baú, 3.I.2002, fl., *L.C.S. Assis 378* (VIC); Juiz de Fora, V.1993, fr., *R.G. Silveira & M.L.G. Lisboa s.n.* (VIC 14345).

Assemelha-se a *M. aculeatum* Radii, da qual se diferencia por apresentar hábito arbóreo e estípulas aculeadas retilíneas (Mendonça-Filho 2002). Em geral, são identificadas de forma incorreta (*e.g.*, Pedralli *et al.* 1997). Hoehne (1941) considerou *M. angustifolium* Vogel sinônimo de *M. aculeatum* e Lima (1995) considerou *M. angustifolium* sinônimo de *M. hirtum*. Estudos recentes baseados em características morfológicas e número de cromossomos (Mendonça-Filho *et al.* 2002) confirmam a separação de *M. aculeatum* e *M. hirtum* estabelecendo de forma consistente a delimitação taxonômica dessas espécies. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, não florescendo nem frutificando no período de estudo.

34. *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth., Comm. legum. gen. 34. 1837. Fig. 5 o-q

Árvores 3–6 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos, armados. Estípulas 0,9–1,1 cm compr., aculeadas, acúleos retilíneos; estipelas ausentes; pecíolo 0,4–2,7 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 13–21-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,3–2,3 × 0,5–1 cm, alternos ou subopostos, oblongos, base obtusa, ápice obtuso, ambas as faces seríceas, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências paniculadas, terminais, 16–18 flores por racemo; pedúnculo 4–8 mm compr., ferrugíneo-pubescente; raque 1,4–1,6 cm compr., ferrugíneo-pubescente. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 5 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1,5–2 mm compr., ferrugíneo-seríceo externamente; corola vinácea, estandarte ca. 9 mm compr., ferrugíneo-seríceo externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–8 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., seríceo, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5,5–6 cm compr., falcadas, glabras, região seminífera basal, ápice obtuso; semente 1, ca. 6 × 3 mm, oblonga-reniforme, castanho-escura.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 17.VI.2005, *L.C.P. Lima et al. 399* (VIC); Ouro Preto, estrada de Baixo, 27.IX.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 398* (VIC).

Material adicional: Viçosa, Reserva Florestal Mata do Paraíso, fl., 11.VI.2005, *I.M.C. Rodrigues & L. Basílio 47* (VIC); 24.X.2005, fr., G. *Valente & L. Basílio 589* (VIC).

Os ramos armados e os acúleos retilíneos facilitam o reconhecimento desta espécie no PEI. Na área de estudo, ocorre em florestas estacionais montana e altimontana, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

35. *Machaerium villosum* Vogel, Linnaea 11: 189. 1837. Fig. 5 r-t

Árvores 7–12 m alt., ramos cilíndricos, alvo-vilosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 3,1–5,1 cm compr., alvo-viloso; raque 8-15 cm compr., cilíndrica, alvo-vilosa. Folha 15–23-foliolada, imparipinada; folíolos 5,4–8,2 × 1,4-3 cm, alternos ou subopostos, elípticos, oblongos ou ovado-lanceolados, base atenuada ou obtusa, ápice agudo, ambas as faces alvo-vilosas, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências paniculadas, axilares, 10 flores por racemo; pedúnculo 1,1–3 cm compr., alvo-viloso; raque 4,5–6 cm compr., alvo-vilosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 5 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 2–4 mm compr., seríceo externamente; corola roxa, estandarte ca. 9 mm compr., seríceo externamente, alas ca. 7 mm compr., carenas ca. 8 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–7 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras oblongas, ferrugíneo-seríceas, região seminífera basal, 5–6 cm compr., região seminífera 0,9–1 cm larg., asa 1,1–1,4 cm larg., ápice obtuso; semente 1, ca. 9 × 6 mm, reniforme, castanho-escura.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 31.II.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 328* (VIC). Ouro Preto, trilha da Alcan, 24.X.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 227* (VIC).

Caracteriza-se pelos ramos alvo-vilosos e as sâmaras oblongas. No PEI, foi coletada em florestas estacionais montana e altimontana, floresceu de outubro a dezembro e frutificou de novembro a fevereiro.

36. *Ormosia friburgensis* Taub. *ex* Harms, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 19: 290. 1924. Fig. 5 u-w

Árvores 15 m alt., ramos estriados, glabros. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,5–2,5 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5,8–7,2 cm compr., estriada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 7–9-folioladas, imparipinadas; folíolos 7,5–10 × 2,5–4,4 cm, opostos, elíptico-oblongos ou obovados, base aguda, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial pubescente, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências não observadas. Flores não observadas. Legumes, 4,5–8 × 3,2–4 cm, oblíquos, ferrugíneo-tomentosos, ápice agudo; semente 1–2, ca. 2,4 × 1,8 cm, globosas, vermelho-amareladas ou vermelho-alaranjadas.

Material examinado: Ouro Preto, mata próxima a estrada da Torre, 3.VIII.2004, fr., *L.C.P. Lima et al. 206* (VIC); 23.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 396* (VIC).

As sementes globosas vermelho-amareladas ou vermelho-alaranjadas facilitam o reconhecimento desta espécie na floresta estacional altimontana do PEI. Rudd (1965) citou está espécie apenas para São Paulo e Rio de Janeiro, sendo este seu primeiro registro para Minas Gerais. Não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos em agosto.

37. *Platypodium elegans* Vogel, Linnaea 11: 420. 1837. Fig. 5 x-y

Árvores 9–12 m alt., ramos canaliculados, pubérulos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 0,8–1,1 cm compr., pubérulo; raque 7,6–9 cm compr., canaliculada, pubérula. Folhas 13-17-folioladas, imparipinadas; folíolos 3,6–3,8 × 1,1–1,3 cm, opostos ou alternos, oblongos, base aguda, ápice emarginado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa, venação camptódroma, concolor. Inflorescências panículas, terminais e axilares, 4–6 flores por racemo; pedúnculo 2–3 cm compr., tomentoso; raque 1,5–1,8 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 1,6 cm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 4 mm compr., glabro ou puberulento externamente; corola amarela; estandarte ca. 1,8 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,6 cm compr., carenas ca. 1,3 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (5+5), 1–1,2 cm compr., anteras uniformes; ovário ca. 6 mm compr., seríceo, estípite ca. 5 mm compr.; estilete ca. 4 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 8–9 cm compr., oblongas, glabrescentes, região seminífera apical, ápice obtuso; semente 1, ca. 1,5 × 0,8 cm, oblonga, castanha.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 362* (VIC); 16.XI.2005, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 401* (VIC).

O folíolo de ápice emarginado e venação camptódroma e a sâmara com região seminífera apical caracterizam esta espécie. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu em novembro e frutificou em junho.

38. *Pterocarpus rohrii* Vahl, Symb. bot. 2: 79-80. 1791. Fig. 5 z-a'

Árvores ca. 20 m alt., ramos estriados, glabros ou puberulentos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,5–3 cm compr., glabro ou puberulento; raque 5–8 cm compr., canaliculada, glabra ou puberulenta. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 5,8–12 × 3–6,7 cm, alternos, oblongos, elípticos ou obovados, base obtusa ou aguda, ápice obtuso ou acuminado, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou pubescente, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, ca. 45-floras; pedúnculo ca. 3,6 cm compr., tomentoso; raque ca. 7 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 8 mm compr.; cálice ca. 6 mm compr., campanulado, 5-laciniado, tubo ca. 4 mm compr., lacínios ca. 2 mm compr., puberulento externamente; corola amarela, estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,3 cm compr., carena ca. 1,3 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 7–9 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, séssil; estilete ca. 1 cm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 4,8–7,2 × 5,5–6,7 cm, orbiculares, glabras ou glabrescentes, região seminífera central, ápice obtuso; semente 1, ca. 20 × 7 mm, oblonga-reniforme, castanho-clara.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 387* (VIC). Ouro Preto, base do Itacolomi, s.d., fl., *L. Damázio s.n.* (OUPR 4528).

Caracteriza-se pelas sâmaras orbiculares com região seminífera central. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, não foram observadas flores, mas apresentou frutos em setembro.

39. *Swartzia pilulifera* Benth., J. Bot. (Hooker) 2: 90. 1840. Fig. 5 b'-e'

Árvores 2–6 m alt., ramos canaliculados, glabrescentes, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 5–6 mm compr., lanceoladas, caducas; estipelas 1–2 mm compr., triangulares, caducas; pecíolo 2–3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 3,5–9,5 cm compr., marginada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 5,5–20 × 2–6,5 cm, opostos ou subopostos, elípticos, oblongos ou obovados, base aguda ou obtusa, ápice agudo, obtuso ou retuso, ambas as faces ferrugíneo-tomentosas, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, 16–32-floras; pedúnculo 0,5–1 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores apétalas, pediceladas, pedicelo 3–6 mm compr.; cálice 5–6 mm compr., inteiro no botão, 4-segmentado na antese, ferrugíneo-tomentoso externamente; corola ausente; androceu heterodínamo, estames 29–32, dialistêmones, 2 ou 3 estames maiores ca. 5 mm compr., 27–29 estames menores ca. 2 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 2 mm compr., seríceo, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 0,5 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, ca. 2 × 1,5 cm, largo-ovados ou elípticos, ferrugíneo-tomentosos ou glabrescentes, ápice obtuso; semente 1, ca. 1,5 × 0,8 cm, obovada, preta, arilo alvo.

Material selecionado: Ouro Preto, estrada da Torre, 18.IX.2004, fl., *L.C.P. Lima et al. 209* (VIC); 24.X.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 216* (VIC).

A ausência de corola e os estames dialistêmones diferem esta espécie das demais Papilionoideae arbóreas do PEI. O comprimento do pecíolo e da raque foliar não conferem com a chave proposta por Mansano & Tozzi (1999), mas abrangem a amplitude morfológica descrita por Cowan (1967). No PEI, foi coletada em áreas de floresta estacional altimontana, floresceu de julho a agosto e frutificou de outubro a fevereiro.

Agradecimentos

Ao CNPq, a bolsa de mestrado concedida à primeira autora; ao IEF, pela estrututa física concedida; a Mário E.F. Araújo, a ajuda no trabalho de campo; aos curadores dos Herbários OUPR e BHCB, o empréstimo de material botânico; a Vidal F. Mansano, a confirmação de *Swartzia*; e a Reinaldo Pinto, as ilustrações botânicas.

Referências

Almeida, G.S.S. 2008. Asteraceae Dumort. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 365p.

Alves, R.J.V. 1990. The Orchidaceae of the Itacolomi State Park in Minas Gerais, Brazil. Acta Botanica Brasilica 4: 65-72.

Araújo, R.S. 2008. Bignoniaceae Juss. do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística, similaridade e distribuição geográfica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 67p.

Barneby, R.C. & Grimes, J. 1996. Silk tree, guanacaste, monkey's earring: a generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Memoirs of the New York Botanical Garden 74: 1-292.

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática das angiospermas do Brasil. Vol 2. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Pp. 15-100.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada a sistemática de dicotiledôneas. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Batista, J.A.N.; Bianchetti, L.B.; Nogueira, R.E.; Pellizzaro, K.F. & Ferreira, F.E. 2004. The genus *Habenaria* (Orchidaceae) in the Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil. Sitientibus série Ciências Biológicas 4: 25-36.

Bortoluzzi, R.L.C. 2004. A subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) no estado de Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Grande do Sul, Porto Alegre. 319p.

Bortoluzzi, R.L.C.; Garcia, F.C.P.; Carvalho-Okano, R.M. & Tozzi, A.M.G.A. 2003. Leguminosae, Papilionoideae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. I: trepadeiras e subarbustos. Iheringia, Série Botânica 58: 25-60.

Bortoluzzi, R.L.C.; Carvalho-Okano, R.M.; Garcia, F.C.P. & Tozzi, A.M.G.A. 2004. Leguminosae, Papilionoideae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. II: árvores e arbustos escandentes. Acta Botanica Brasilica 18: 49-72.

Bosquetti, L. de B. 2004. Caesalpinioideae (Leguminosae) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 86p.

Carvalho, A.M. 1997. A synopsis of the genus *Dalbergia* (Fabaceae: Dalbergieae) in Brazil. Brittonia 49: 87-109.

Coser, T.S. 2008. Bromeliaceae Juss. dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos fenológicos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 84p.

Cowan, R.S. 1967. *Swartzia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Swartziaeae). Flora Neotropica 1: 1-228.

Dutra, V. F.; Messias, M.C.T.B. & Garcia, F.C.P. 2006. Papilionoideae (Leguminosae) nos campos ferruginosos do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: Florística e fenologia. Revista Brasileira de Botânica 28: 493-504.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P.; Lima, H.C. & Queiroz, L.P. 2008a. Diversidade florística de Leguminosae Adans. em áreas de campos rupestres. Megadiversidade 4: 145-152.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2008b. Caesalpinioideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 547-558.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2008c. Mimosoideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 59: 573-585.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2009. Papilionoideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 145-159.

Dwyer, J.D. 1951. The Central American, West Indian and S. American species of *Copaifera* (Caesalpiniaceae). Brittonia 7: 143-172.

Dwyer, J.D. 1957. The American genus *Sclerolobium* Vogel (Caesalpiniecae). Lloydia 20: 67-118.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Berg, C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. Conservation Biology 19: 632-639.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. Plant identification terminology: an ilustred glossary. Spring Lake Publishing, Utah. 198p.

Hoehne, F.C. 1941. Leguminosas-Papilionadas: gêneros *Machaerium* e *Paramachaerium*. Flora Brasilica 25: 1-100.

Irwin, H.S. & Barneby, R.C. 1982. The American Cassiinae – A synoptical revision of Leguminosae – Tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the New World. Memoirs of the New York Botanical Garden 35: 1-918.

Lewis, G.; Schire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. Legumes of the World. Royal Botanic Garden, Kew. 577p.

Lima, H.C. 1995. Leguminosas da Flora Fluminensis – J.M. da C. Vellozo – lista atualizada das espécies arbóreas. Acta Botanica Brasilica 9: 123-146.

Lima. H.C. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica – uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 122p.

Lima, H.C.; Correia, C.M.B. & Farias, D.S. 1994. Leguminosae. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 167-228.

Lima, L.C.P.; Garcia, F.C.P. & Sartori, A.L.B. 2007. Leguminosae Adans. nas florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: Ervas, arbustos, subarbustos, lianas e trepadeiras. Rodriguésia 58: 331-358.

Mansano, V.F. & Tozzi, A.M.G.A. 1999. The taxonomy of some Swartzieae (Leguminosae, Subfam. Papilionoideae) from southeastern Brazil. Brittonia 51: 149-158.

Martins, C.S. 2000. Caracterização física e fitogeográfica de Minas Gerais. *In*: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (eds.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Zoo-Botânica, Belo-Horizonte. Pp. 35-43.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Jr., M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa-CPAC, Planaltina. Pp. 289-539.

Mendonça-Filho, C.V. 1996. Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas de Mata Atlântica: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 100p.

Mendonça-Filho, C.V. 2002. Citotaxonomia de *Machaerium* Pers. e revisão taxonômica de *Machaerium* sect. *Oblonga* (Benth.) Taub. (Leguminosae- Papilionoideae). Tese de Doutorado da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 208p.

Mendonça-Filho, C.V.; Forni-Martins, E.R. & Tozzi, A.M.G.A. 2002. New cromosome counts in Neotropical *Machaerium* Pers. Species (Fabaceae) and their taxonomic significance. Caryologia 55: 111-114.

Messias, M.C.T.B.; Dias, S.J.L.; Roschel, M.B.; Souza, H.C.; Silva, J.L. & Matos, A.V.M. 1997. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas da região na área do Parque do Itacolomi. Relatório Técnico (polígrafo). UFOP/BIRD/IEF-PROFLORESTA, Ouro Preto. 151p.

Nunes, S.R.D.F.S; Garcia, F.C.P.; Lima, H.C. & Carvalho-Okano, R.M. 2007. Mimosoideae (Leguminosae) arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: distribuição geográfica e similaridade florística na floresta atlântica no sudeste do Brasil. Rodriguésia 58: 403-421.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in South-eastern Brazil, and influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T.; Vilelas, E.A.; Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994. Comparison of the flora and soils of six areas of Montane Semideciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. Endinburgh Journal of Botany 51: 355-389.

Pedralli, G.; Freitas, V.L.O.; Meyer, S.T.; Texeira, M.C.B. & Gonçalves, A.P.S. 1997. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. Acta Botanica Brasilica 11: 191-213.

Peron, M.V. 1989. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG. Rodriguésia 41: 63-69.

Pirani, J.R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim Botânico da Universidade de São Paulo 21: 1-24.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Ribeiro, J.F. 1998. Cerrado: matas de galeria. Embrapa-CPAC, Planaltina. 164p.

Rolim, L.B. & Salino, A. 2008. Polypodiaceae Bercht & J. Presl (Polypodiopsida) no Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Lundiana 9: 83-106.

Rudd, V.E. 1965. The American species of *Ormosia* (Leguminosae). Contributions from the National Herbarium 32: 278-384.

Silva, A.F. 2000. Floresta atlântica. *In*: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (eds.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Zoo-Botânica, Belo-Horizonte. Pp. 45-53.

Lista de Exsicatas

Assis, L.C.S. 378 (33); **Damázio, L.** s.n. OUPR 4528 (38); **Dias, S.J.L.** s.n. OUPR 1347 (31); **Kuhlmam, J.G.** s.n. VIC 2221 (32); **Lima, L.C.P.** 206 (36), 209 (39), 211 (22), 212 (11), 214 (29), 216 (39), 226 (20), 227 (35), 230 (13), 232 (7), 233 (23), 234 (11), 235 (7), 239 (3), 244 (15), 247 (26), 248 (14), 252 (29), 254 (15), 256 (17), 264 (24), 267 (18), 272 (11), 275 (3), 280 (31), 281 (10), 282 (29), 283 (6), 289 (11), 291 (39), 292 (5), 296 (17), 303 (12), 305 (5), 319 (1), 321 (4), 322 (12), 323 (2), 328 (35), 329 (6), 331 (9), 333 (7), 341 (21), 344 (24), 347 (26), 350 (5), 353 (24), 355, 357 (10), 358 (20), 362 (37), 363 (3), 364 (4), 365 (8), 370 (32), 376 (23), 378 (29), 379 (25), 382 (14), 383 (15), 386 (30), 387 (38), 388 (28), 391 (19), 392 (2), 394 (6), 395 (13), 396 (36), 398 (34), 399 (34), 401 (37), 402 (28), 404 (31), 408 (33), 409 (27), 410 (16); **Lima, H.C.** 4054 (19), 4066 (22), 4064 (31); **Lopes, M.M.M.** 37 (25); **Magalhães-Gomes, C.F.** s.n. OUPR 4568 (19); **Matos, A.V.M.** s.n. OUPR 7538 (9); **Messias, M.C.T.B.** 272 (19), 497 (32); **Mota, R.C.** 626 (27); **Nunes, S.R.D.F.S.** 118 (16); **Rodrigues, I. M.** 47 (34); **Roschel, M.B**. s.n. OUPR 1328 (10); s.n. OUPR 1439 (20); **Silveira, R.G.** s.n. VIC 14345 (33); **Silveira, F.A.** s.n. VIC 7658 (1); **Sousa, H.C.** 214 (21); **Tameirão-Neto, E.** 2661 (16); **Valente, G.** 379 (17), 589 (34); **s/coletor VIC** 15716 (27).

Artigo recebido em 09/12/2009. Aceito para publicação em 13/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 467-490. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais[1]

Bromeliaceae of Serra do Rola-Moça State Park, Minas Gerais

Elidio Armando Exposto Guarçoni[2], Cláudio Coelho de Paula[2] & Andrea Ferreira da Costa[3]

Resumo

O Parque Estadual da Serra do Rola-Moça localiza-se na porção centro-sul da Cadeia do Espinhaço, na região denominada Quadrilátero Ferrífero, nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima. Apresenta como vegetação os Campos Rupestres ferruginosos e quartizíticos, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado. O presente trabalho teve como finalidade estudar a florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. Foram identificadas 25 espécies pertencentes a 11 gêneros, sendo *Dyckia* o gênero mais representativo em espécies. *Eduandrea selloana*, *Cryptanthus schwackeanus*, *Dyckia consimilis*, *D. densiflora*, *D. macedoi*, *D. simulans*, *D. schwackeana*, *D. trichostachya*, *Vriesea longistaminea* e *V. minarum* encontram-se citadas na Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais. Neste trabalho optamos por revalidar *Dyckia oligantha*.

Palavras-chave: Cadeia do Espinhaço, campo rupestre, *Dyckia*, florística.

Abstract

The Serra do Rola-Moça State Park is located on the central southern portion of the Espinhaço Range, in a region denominated Quadrilátero Ferrífero (Iron Quadrangle). It comprises the municipalities of Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité and Nova Lima. The main vegetation types include the rocky grassland, semideciduous seasonal forest and savanna vegetation. This work aimed to study the floristics of the Bromeliaceae family in Serra do Rola-Moça State Park. Twenty-five species belonging to 11 genera were identified, and *Dyckia* is the most species-rich genus. *Eduandrea selloana*, *Cryptanthus schwackeanus*, *Dyckia consimilis*, *D. densiflora*, *D. macedoi*, *D. simulans* , *D. schwackeana*, *D. trichostachya*, *Vriesea longistaminea* and *V. minarum* are cited on the Minas Gerais Endangered Flora and Fauna Species List. Here we re-establish *Dyckia oligantha* as a species.

Key words: Espinhaço Range, rocky grasslands, *Dyckia*, floristics.

Introdução

Os Campos Rupestres caracterizam-se pela vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva associada aos afloramentos rochosos e solos rasos e arenosos localizados geralmente acima de 900 m, principalmente na Cadeia do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987; Harley 1995). Rizzini (1979) acrescenta que esta vegetação associa-se a afloramentos hematíticos, ou seja, desenvolve-se sobre substrato rico em ferro, na forma de concreções de sesquióxido de ferro, comum na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e na Serra dos Carajás, no Pará.

Bromeliaceae compreende ca. de 3.086 espécies e 56 gêneros (Luther 2006), tradicionalmente agrupadas em três subfamílias: Bromelioideae, Pitcairnoideae e Tillandsioideae. A família constitui um grupo de plantas cuja presença no ecossistema contribui para o aumento da diversidade biológica (Rocha *et al.* 2004). Este efeito é resultado de um complexo de características, pois as bromélias, neste contexto, são utilizadas por inúmeros animais como abrigo, fonte de alimento e refúgio (Rocha *et al.* 2004).

Para o estado de Minas Gerais Versieux & Wendt (2006) citam a ocorrência de 265 espécies

[1]Parte da dissertação de Mestrado em Botânica do primeiro autor, Universidade Federal de Viçosa, MG.

[2]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG. Autor para correspondência: elidioguarcone@oi.com.br
[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Depto. Botânica, Museu Nacional, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ.

distribuídas em 27 gêneros, correspondendo a ca. de 9% do total das espécies da família. Grande parte desta riqueza concentra-se na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. Nesta região, no Quadrilátero Ferrífero, é que a família merece especial atenção devido ao acelerado crescimento urbano e a atividade mineradora, que põem risco à conservação dos táxons endêmicos deste ambiente (Versieux & Wendt 2007).

Dada a sua localização dentro do Quadrilátero Ferrífero e a diversidade de formações vegetacionais, o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM) caracteriza-se não só por uma significativa diversidade biológica, como também pelo alto grau de endemismos (Brandão *et al.* 1997; Meyer *et al.* 2004; Viana & Lombardi 2007; Jacob *et al.* 2007).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o estudo florístico das Bromeliaceae do PESRM, ampliando o conhecimento da família na área de estudo e no Quadrilátero Ferrífero. Estas informações são imprescindíveis ao adequado manejo, à implementação de ações de conservação de remanescentes e à restauração ecológica das áreas degradadas nestas localidades.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM) localiza-se na região centro-sul do estado de Minas Gerais, nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima (Meyer *et al.* 2004). Ocupa uma área de 3.941,09 ha, entre as coordenadas 20°00'26" – 20°08'42"S e 43°96'74" – 44°06'62"W, sendo constituído por quatro serras: Serra da Calçada, Serra do Cachimbo, Serra Ouro Fino e Serra do Rola-Moça (IBGE 1976, 1977).

Apresenta relevo irregular, com topografia que varia de suaves colinas levemente onduladas a trechos bastantes acidentados, com altitudes variando de 900 a 1450 m, aproximadamente. O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa (tropical de altitude) caracterizado por inverno seco e verão chuvoso (Brandão *et al.* 1997). A temperatura média anual varia entre 18°–21°C. O regime pluviométrico apresenta variação de 1.300–2.100 mm de precipitação anual, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro os mais chuvosos e junho, julho e agosto os meses mais secos (Meyer *et al.* 2004).

No PESRM, a diversidade geológica, condicionou à formação de diferentes tipos de solos, que abrigam cada qual, um diferente tipo de vegetação: floresta estacional semidecidual Montana, preenchendo os vales, muitas vezes estendendo-se encosta acima; cerrado, subdividido em cerrado *sensu stricto*, encontrado nas áreas mais baixas do parque, em relevo plano ou ondulado, com solos mais profundos, e cerrado campo sujo, na grande maioria do parque, em geral nas regiões de relevo fortemente ondulados; e campos rupestres ferruginosos ou campo de canga (couraçado - substrato se apresenta na forma de lajeado; e nodular - substrato encontra-se fragmentado) e quartizíticos, ocorrendo nas cotas mais altas, em relevo plano a suavemente ondulado (Rizini 1979; Veloso *et al.* 1991; Jacobi *et al.* 2007).

Coleta e tratamento do material botânico

A coleta do material botânico ocorreu entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007. O material coletado foi herborizado de acordo com as técnicas usuais e encontra-se depositado no herbário (VIC). A identificação do material botânico foi fundamentada em literatura taxonômica, consulta a especialistas e comparação com material de identidade conhecida depositado nos seguintes herbários: VIC, OUPR, BHCB, PAMG, R, RB e HB. Fotos obtidas dos herbários B, P e US também foram analisadas (acrônimos segundo Holmgren & Holmgren 1998).

Só foram citadas, no material examinado, exsicatas com procedência confirmada para dentro do perímetro do parque. A classificação adotada para subfamílias baseou-se em Smith & Downs (1974, 1977, 1979). Para a confirmação dos nomes de gêneros e espécies usou-se Luther (2006). A terminologia morfológica adotada nas descrições foi baseada em Radford *et al.* (1974) e Brown & Gilmartin (1984, 1989).

As descrições das espécies basearam-se apenas no material coletado dentro do Parque. Na ausência de determinadas estruturas no material examinado, as mesmas foram consideradas como não vistas. A medida da altura foi tomada a partir de indivíduos floridos. Os frutos foram citados, observados ou não, de acordo com suas características dentro de suas respectivas subfamílias. Foram priorizados para as ilustrações táxons pouco ilustrados e que apresentam problemas em suas delimitações.

A distribuição geográfica está baseada em Smith & Downs (1974, 1977, 1979), Versieux & Wendt (2006) e Martinelli *et al.* (2008), além de observações extraídas de herbário. Os estados onde ocorrem os táxons estão representados por suas respectivas siglas.

O *status* de conservação está baseado na Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas 2007).

Resultados e Discussão

No PESRM foram identificadas 25 espécies de Bromeliaceae, reunidas em 11 gêneros, abrangendo três subfamílias. Bromelioideae está representada por sete gêneros (*Aechmea* Ruiz & Pav., *Ananas* Mill., *Billbergia* Thunb., *Bromelia* L., *Cryptanthus* Otto & A. Dietr., *Eduandrea* Leme, W. Till, G.K. Br., J.R. Grant & Goyaens e *Pseudananas* Hassl. ex Harms), seguida por Tillandsioideae (*Tillandsia* L. e *Vriesea* Lindl.) e por Pitcairnioideae (*Dyckia* Schult.f. e *Pitcairnia* L'Hér.), ambas com dois gêneros. *Dyckia* mostrou-se o gênero mais representativo, com dez espécies. Das 25 espécies identificadas, duas, *Bromelia* sp. e *Dyckia* sp., não foram descritas nem incluídas na chave, pois não floresceram durante o trabalho. *Bromelia* sp. e *Dyckia* sp.1 não floresceram durante o trabalho e por isso, não foram descritas e nem incluídas na chave. Estes indivíduos encontram-se em cultivo na Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae (UPCB) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para posteriores determinações taxonômicas.

Das espécies encontradas no PESRM, 10 espécies encontram-se citadas na Revisão das Listas das Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas 2007): *Dyckia schwackeana*, *Eduandrea selloana* e *Vriesea longistaminea* como Criticamente em Perigo (CR); *D. macedoi* como Em Perigo (EN); *Cryptanthus schwackeanus* e *V. minarum* como Vulneráveis (VU); e *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. simulan* e *D. trichostachya* como Deficientes de Dados (DD).

Chave para identificação das espécies de Bromeliaceae do PESRM

1. Ovário súpero, fruto cápsula, sementes com apêndices.
  2. Margens foliares inteiras.
    3. Roseta formando tanque. Presença de apêndices petalíneos.
      4. Escapo longo (99,1 cm). Apêndice petalíneo linear .... 22. *Vriesea longistaminea*
      4'. Escapo curto (36,6–44,7 cm). Apêndice petalíneo obtuso ou mucronado .... 23. *Vriesea minarum*
    3'. Roseta não formando tanque. Ausência de apêndices petalíneos.
      5. Escapo com uma única bráctea. Inflorescência uniflora .... 20. *Tillandsia recurvata*
      5'. Escapo com várias brácteas. Inflorescência pluriflora.
        6. Inflorescência composta. Brácteas florais triangulares ..... 19. *Tillandsia gardneri*
        6'. Inflorescência simples. Brácteas florais ovadas .... 21. *Tillandsia stricta*
  2'. Margens foliares serrilhadas ou serradas.
    7. Pétalas livres; coloração verde-avermelhada .... 17. *Pitcairnia lanuginosa*
    7'. Pétalas concrescidas na base; coloração laranja, avermelhadas ou castanho-escura.
      8. Inflorescência congesta .... 13. *Dyckia simulans*
      8'. Inflorescência laxa.
        9. Brácteas florais maiores que as flores .... 15. *Dyckia trychostachia*
        9'. Brácteas florais menores que as flores.
          10. Estames livres acima do anel pétalo-estamíneo.
            11. Brácteas florais inteiras. Pétalas castanho-escuras .... 14. *Dyckia tenebrosa*
            11'. Brácteas florais fimbriadas.
              12. Lâmina triangular; ca. 3,5cm compr., densamente ferrugíneo-tomentosa na face abaxial. Brácteas escapais ovadas, acuminadas .... 9. *Dyckia macedoi*
              12'. Lâmina linear-triangular, 5,4–16,4cm compr., cinéreo-lepidota com metade superior glabra na face adaxial. Brácteas escapais elípticas, agudo-apiculadas .... 10. *Dyckia oligantha*
          10'. Estames conatos acima do anel pétalo-estamíneo.
            13. Filetes conatos 5–6 mm .... 7. *Dyckia consimilis*
            13'. Filetes conatos 2–3 mm.
              14. Brácteas superiores do escapo iguais ou maiores que os entrenós .... 12. *Dyckia schwackeana*
              14'. Brácteas superiores do escapo menores que os entrenós.

15. Escapo densamente ferrugíneo-tomentoso. Brácteas florais serrilhadas ...... 8. *Dyckia densiflora*
15'. Escapo esparsamente cinéreo-tomentoso. Brácteas florais fimbriadas .... 11. *Dyckia saxatilis*
1'. Ovário ínfero, fruto bacáceo ou composto, semente sem apêndices.
16. Inflorescência séssil.
17. Folhas densamente lepidotas em ambas as faces. Pétalas com um par de calosidades .... 6. *Cryptanthus tiradentesensis*
17'. Folhas densamente lepidotas apenas na face abaxial. Pétalas sem calosidades .... 5. *Cryptanthus schwackeanus*
16'. Inflorescência escaposa.
18. Flores com ovários fundidos entre si. Fruto composto.
19. Inflorescência sem coma apical .... 18. *Pseudananas sagenarius*
19'. Inflorescência com coma apical .... 2. *Ananas ananassoides*
18'. Flores com ovários livres. Fruto baga.
20. Flores sésseis, estames inclusos.
21. Inflorescência estrobiliforme; escapo densamente branco-lanuginoso .... 1. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia*
21'. Inflorescência subglobosa; escapo esverdeado, branco-lepidoto .... 16. *Eduandrea selloana*
20'. Flores pediceladas, estames exsertos.
22. Escapo densamente branco-lanuginoso; pétalas revolutas na antese .... 4. *Billbergia porteana*
22'. Escapo glabro, pétalas curvas no ápice na antese .... 3. *Billbergia elegans*

1. *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker var. ***bromeliifolia***, *in* Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3: 664. 1883.

Erva epífita, rupícola ou terrestre, 88–144 cm. Folhas 10–14, coriáceas; bainha elíptica a ovada, 16–25,8 × 4,7–14,8 cm, creme a verde-acastanhada em ambas as faces, mácula roxa na face adaxial, lepidota na face abaxial, inteira; lâmina linear a lanceolada, 21–119,3 × 3–5,8 cm, verde na face abaxial, castanho-avermelhada na face adaxial, serrada, acúleos castanhos, 1,2–7 mm, antrorsos, agudo-apiculada. Escapo ereto, 70,2–90,3 cm, 0,8–1,2 cm diam., vinoso, branco-lanuginoso. Brácteas escapais oblongas a lanceoladas, 6,4–17 × 1–4,6 cm, inferiores eretas, brancas, superiores suberetas a patentes, róseas, inteiras, agudo-apiculadas. Inflorescência espiga estrobiliforme, 5,6–11,8 cm compr., 2,5–4 cm diâm., ereta. Brácteas florais ovadas, 0,7–0,9 × 1,1–1,4 cm, duas quilhas, castanhas, inteiras, branco-lanuginosas, coriáceas, truncadas. Flores numerosas, 1–1,4 cm, sésseis; sépalas ovadas, 8–9 × 5 mm, verdes a castanhas, branco-lanuginosas, inteiras, conatas na base, mucronadas; pétalas obovadas, ca. 1,2 × 0,6 cm, amarelas, tornando-se pretas na pós-antese, dois apêndices petalíneos fimbriados, obtusas; estames inclusos, livres; filete ca. 1 cm, amarelo-esverdeado; antera 4–5 mm, dorsifixa; ovário ínfero, verde; estilete ca. 8 mm, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm, branco. Frutos bacáceos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras - Serra da Calçada, 11.VIII.2001, fl., *P.L. Viana 118* (BHCB); Serra da Calçada (1473 m), 15.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1250* (VIC); Manancial do Catarina (1136 m), 26.VII.2006, fl., *E. Guarçoni 1262-1263* (VIC); Ibirité, Pitangueiras (1135 m), 31.VII.2007, fl., *E. Guarçoni 1300* (VIC); Nova Lima, Manancial do Mutuca, COPASA (1397 m), 16.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1254-1255* (VIC).

Ocorre da América Central à Argentina. No Brasil ocorre nos seguintes estados: AM, AP, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MG, PA, PB, PR, RS, RO, RR, SC, SP e TO. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Aechmea bromeliifolia* ocorre nos Campos Rupestres Ferruginosos, dentro dos capões de mata, como epífita ou rupícola. Nos Campos Rupestres Quartzíticos ocorre nas fisionomias afloramentos rochosos e mata de galeria, como epífita ou rupícola. No Cerrado e nas Florestas Estacionais Semideciduais ocorre como epífita.

Pode ser confundida com *Aechmea lamarchei* Mez, distinguindo-se por apresentar lâminas foliares serradas (*vs*. serrilhadas) e brácteas florais coriáceas e truncadas (*vs*. páleo-membranáceas e agudas) (Smith & Downs 1979).

2. ***Ananas ananassoides*** (Baker) L.B.Sm., Bot. Mus. Leafl. Harvard 7: 79, t.2. 1939.

Erva terrestre, 73,2–87,6 cm. Folhas 8–12, coriáceas, arqueadas; bainha oblonga, 4,9–12,8 × 3,6–5,5 cm, verde-pálida, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, densamente branco-lepidota em ambas as faces; lâmina linear, 78–79,8 × 1,9–2,2 cm, verde-clara, serrada, acúleos castanhos, 1,2–1,9 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, lepidota em ambas as faces, acuminada. Escapo ereto, 47,6–52 cm compr., ca. 7 mm diâm., verde-escuro, densamente branco-lepidoto. Brácteas escapais lineares, 17,1–27,2 × 1–1,3 cm, inferiores maiores que superiores, basais verdes, apicais avermelhadas, densamente lepidotas em ambas as faces, serradas, acúleos 1,5–2 mm, verde-acastanhados, antrorso-uncinados, agudas. Inflorescência espiga estrobiliforme, 3,3–3,8 cm compr., 2,2–4,9 cm diâm., ereta, coma apical róseo. Brácteas florais triangulares, 1–1,2 × 1,2–1,3 cm, excedendo as sépalas, róseas, serradas, acúleos 1,15–1,46 mm, castanho-avermelhados, branco-lepidotas na face adaxial, concrescidas ao ovário por ca. 1,2 mm, acuminado-apiculadas. Flores numerosas, sésseis; sépalas triangulares, 5–6 × 5–7 mm, róseas, branco-lepidotas na face abaxial, livres, inteiras, cuspidadas; pétalas espatuladas, 1,3–1,8 × 0,2–0,3 cm, violeta, livres, inteiras, 2 apêndices petalíneos fimbriados, obtusas; estames inclusos, livres; filetes 1–1,2 cm, brancos, cilíndricos; antera linear, 4–5 mm, branca, dorsifixa; ovário ínfero, verde, pluricarpelar, sincárpico; estilete ca. 1,5 cm, branco; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm. Fruto composto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Ibirité, Manancial do Rola-Moça, COPASA, 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1310* (VIC). Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1319* (VIC).

Ocorre no Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil ocorre nos seguintes estados: AM, AP, CE, DF, GO, MG, MG, PA, RO, SP, MS, PB, PR, RJ e TO. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e raramente na Mata Atlântica. No PESRM ocorre nas áreas de Cerrado, como terrestre.

Pode ser confundida com *Ananas nanus* (L.B.Sm.) L.B.Sm., diferindo pelo porte maior, escapo robusto (*vs.* escapo delgado), muitas flores (*vs.* poucas flores), coma apical pouco desenvolvido na antese (*vs.* muito desenvolvido) e fruto maior (*vs.* fruto menor) (Smith & Downs 1979). Além disso, Smith & Downs (1979) comentam que *Ananas ananassoides* ocorre em ambientes mais secos que *A. nanus*.

3. ***Billbergia elegans*** Mart. *ex* Schult. & Schult.f. *in* Roem. & Schult., Syst. veg. 7(2): 1265. 1830.

Erva rupícola, epífita ou terrestre, 63,6–74 cm. Folhas ca. 10, formando rosetas tubulares, coriáceas; bainha elíptica a ovada, 6,7–32,9 × 6,1–9,3 cm, creme com metade superior verde e mácula roxa na região central da face adaxial, lepidota em ambas as faces, inteira, ligeiramente demarcada por uma constrição; lâmina oblonga, 9,8–42,6 × 2,7–6,1 cm, verde a vermelha, lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorsos, obtuso-apiculada a agudo-apiculada. Escapo ereto a subereto, 14,3–55,3 cm compr., 3–5 mm diâm., branco com terço superior verde-acastanhado, glabro, recoberto pelas brácteas escapais; Brácteas escapais elípticas a oblongas, 3,3–8,6 × 2–4,9 cm, inferiores menores que os entrenós, brancas a róseas, superiores mais longas que os entrenós, laranja a róseas, inteiras, ligeiramente serradas no ápice, agudo-apiculadas ou obtuso-apiculadas. Inflorescência composta, 19,2–31 cm compr., 10,4–16 cm diâm., ereta, pendente pós-antese; ráquis laranja-avermelhada, castanha ou às vezes verde, glabra, geniculada ou não. Brácteas primárias elípticas, 5,4–8,5 × 1,8–4,1 cm, inferiores maiores que as flores, superiores menores que as flores, laranja a róseas, glabras ou lepidotas em ambas as faces, inteiras, agudo-apiculadas. Brácteas florais elípticas, triangulares ou obovadas, 1,2–2,5 × 0,6–1,1 cm, laranja, róseas ou vermelhas, agudo-apiculadas ou obtusas. Flores 6–26, 6,2–8,6cm; sépalas elípticas ou oblongas, 2,6–3 × 0,6–0,8 cm, laranja a róseas com ápice azul, inteiras, conatas na base, agudas, retusas ou obtusas; pétalas espatuladas a lineares, 4,5–5,9 × 0,4–0,6 cm, verdes com ápice azul, curvas no ápice na antese, dois apêndices petalíneos fimbriados, obtusas a mucronadas; estames exsertos, livres; filetes ca. 3,6 cm, verdes; anteras extrorsas, dorsifixas, 2–3 mm; ovário ínfero, 1,4–1,9 cm compr., 4–5 mm diâm., verde a verde-amarelado; estilete 4,7–5,5 cm, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 5 mm, verde. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, sopé da Serra do Cachimbo (1271 m), 15.II.2007, fl., *E. Guarçoni 1293* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras - Serra da Calçada, 28.X.1997, fl., *A. Barros & J.R. Stehmann 146* (BHCB); 06.XI.2001, fl., *P.L. Viana 351* (BHCB); próximo ao Retiro das Pedras, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1258* (VIC); Ibirité, Serra do Rola-Moça (1367 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1270, 1272* (VIC). Nova Lima, Campo Ferruginoso (1471 m), 21.I.2006, fl., *E. Guarçoni 1240* (VIC); Campo de Canga Couraçada (1457 m), 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1246-1247* (VIC); córrego Água da Chuva, 18.XII.2006, fl., *E. Guarçoni 1288* (VIC).

Martinelli *et al.* (2008) citam sua ocorrência somente para MG. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Billbergia elegans* é encontrada nos Campos Rupestres Ferruginosos Couraçados e Quartizíticos, como rupícola. Alguns indivíduos foram observados dentro dos capões de mata dos Campos Ferruginosos, como rupícolos ou epífitos, apresentando folha menos avermelhadas, às vezes verdes. Um espécime foi localizado como terrestre em Floresta Estacional Semidecidual.

Pode ser confundida com *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl. Segundo Smith & Downs (1979), *B. elegans* difere de *B. amoena* por apresentar o escapo curvo (*vs.* ereto), tomentoso (*vs.* glabro) e pelas brácteas florais obtusas a obovadas, com as superiores iguais ou maiores que a metade do ovário (*vs.* reniformes e inconspícuas). Entretanto, no PESRM, *B. elegans* apresenta escapo ereto a subereto e glabro.

4. *Billbergia porteana* Brongn. *ex* Beer, Fam. Bromel. 115. 1856.

Erva epífita, ca. 76 cm. Folhas ca. 6, formando rosetas tubulares, coriáceas; bainha oblonga, 19–24 × 5,7–8,5 cm, creme com mancha roxa na face adaxial, bandas brancas transversais na face abaxial, lepidota em ambas as faces, inteira; lâmina linear, 37–70,5 × 3–3,1 cm, verde a verde-acinzentada com bandas transversais brancas, lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 2–5 mm, antrorso-uncinados, ereta, canaliculada, obtuso-apiculada. Escapo pendente, 73–80,3 cm compr., 7–8,7 mm diâm., verde, densamente branco-lanuginoso. Brácteas escapais lanceoladas a elípticas, 23,1–24,4 × 3,3–4,6 cm, inferiores maiores e estramíneas, superiores menores e vermelhas, inteiras, agudas. Inflorescência simples, 37–43,2 cm compr., ca. 13 cm diâm.; ráquis verde, densamente branco-lanuginosa. Brácteas florais inconspícuas, branco-lanuginosas. Flores ca. 9,5 cm compr., ca. 5 cm diâm.; sépalas ovadas, 7 × 4–6 mm, verdes, inteiras, livres, agudo-apiculadas; pétalas lineares, 6,4 × 0,7 cm, verdes, livres, dois apêndices petalíneos fimbriados, fortemente revolutas, agudas; estames exsertos, livres; filetes longos, ca. 4,2 cm, verde-claros com metade superior azulada; anteras extrorsas, basifixas, azuis, 2–2,5 cm; ovário ínfero, ca. 1cm compr., ca. 8 mm diâm., verde, branco-lanuginoso; estilete longo, ca. 7,3 cm; estigma conduplicado-espiral, ca. 7 mm. Fruto bacáceo, 0,7–1,14 cm compr., 0,6–0,4 cm diâm, castanho.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 15.X.2007, fr., *E. Guarçoni 1309* (VIC). Nova Lima, Mutuca, 02.II.1933, fl., *M. Barreto 2111* (BHCB); córrego da água da chuva, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1259* (VIC).

Ocorre no Brasil e Paraguai. No Brasil ocorre nos seguintes estados: BA, CE, DF, ES, MG, PB, PE, PI, SP e MG. Em MG ocorre nos Campos Rupestres e no Cerrado. No PESRM *Billbergia porteana* ocorre nas Florestas Estacionais Semideciduais, como epífita.

Pode ser confundida com *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl., diferindo pelo ovário elipsóide (vs. turbinado). Morren (1876, *apud* Versieux 2005) considerou como diferenças entre *B. porteana* e *B. zebrina* a folhagem mais clara, brácteas escapais mais amplas e vermelhas, flores mais espaçadas e a coloração mais azulada dos estames e estiletes.

5. *Cryptanthus schwackeanus* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 203. 1891. Fig. 1 a-e

Erva saxícola, 9,4–13,3 cm, caulescente, caule ereto a curvo, coberto pelas bainhas foliares. Folhas numerosas, subcoriáceas; bainha elíptica, 1,1–1,5 × 1,5–1,6 cm, verde-pálida, densamente branco-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1,6–1,7 mm, irregularmente curvos; lâmina linear-triangular, 5,4–8,7 × 0,5–0,7 cm, verde-clara, densamente branco-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1–2,2 mm, irregularmente curvos, canaliculada, acuminada. Inflorescência composta, séssil; ramos basais com 2–3 flores, apicais com 1 flor, sésseis. Brácteas primárias semelhantes a lâmina, porém menores. Brácteas florais ovadas ou ligeiramente triangulares, 5–8 × 3–6 mm, verdes, branco-lepidotas próximo ao ápice, inteiras, carenadas, agudas. Flores 1,6-1,8 cm, sésseis; sépalas oblongas, 5–6,4 × 2–2,5 mm, verde-pálidas, inteiras, 2,6–4,5 mm conatas, agudo-apiculadas; pétalas elípticas, 1–2,1 × 0,4–0,6 cm, brancas, inteiras, ca. 2 mm conatas, agudas, estames inclusos, livres entre si, adnatos às pétalas, tetradínamos; filetes 1–1,3 cm, brancos; anteras oblongas a ligeiramente sagitadas, 1,7–2,3 mm, amarelo-pálidas, dorsifixas; ovário ínfero, 2,4–5,2 mm compr., 1,7–3,6 mm diâm., verde-claro; estilete branco; estigma simples-ereto, 1,4–2,7 mm, branco. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, próximo ao Retiro das Pedras, 29.IX.2006, fl., *E. Guarçoni 1311* (VIC), 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1308* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres de MG. Smith & Downs (1979) também citam sua ocorrência para SP. Porém, na recente monografia da flora deste estado (Wanderley & Martins 2007) a espécie não está incluída. No PESRM, *Cryptanthus schwackeanus*

Figura 1 – a-e. *Cryptanthus schwackeanus* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor; d. sépalas; e. detalhe da pétala e estame (*Guarçoni 1308*). f-j. *C. tiradentesensis* Leme – f. hábito; g. flor; h. sépalas; i. detalhe da pétala e estame entre o par de calosidades; j. estigma simples-ereto (*Guarçoni 1286*).

Figure 1 – a-e. *Cryptanthus schwackeanus* Mez – a. habit; b. floral bract; c. flower; d. sepals; e. detail of petals and stamen (*Guarçoni 1308*). f-j. *C. tiradentesensis* Leme – f. habit; g. flower; h. sepals; i. detail of petal and stamen between the calosities; j. stigma simple-erect type (*Guarçoni 1286*).

foi observado como saxícola, nos Campos Rupestres Quartzíticos, na sua forma caulescente, geralmente crescendo à sombra, protegido pela angulação formada pela disposição das rochas, onde ocorre maior deposição de matéria orgânica.

Espécie bem documentada em herbários e muito variável, podendo apresentar-se acaulescente ou caulescente (Morrilo 1996). A forma caulescente foi observada por Morrilo (1996) em São Tomé das Letras e Mariana, MG. *Cryptanthus schwackeanus* está próximo de espécies da seção *Hoplocryptanthus*, podendo lembrar, vegetativamente, algumas formas de *C. caracensis* Leme & Gross, acaulescentes, diferindo destas pela superfície foliar glabra na face adaxial (*vs.* lepidota) e folhas menos suculentas (*vs.* suculentas) (Morrilo 1996). *Cryptanthus schwackeanus* também pode ser confundido com *C. tiradentesensis* Leme (ver comentário abaixo).

6. ***Cryptanthus tiradentesensis*** Leme, J. Bromeliad Soc. 57(6): 259-271. 2007. Fig. 1 f-j

Erva saxícola ou rupícola, 6–11,5 cm. Folhas 8-15, suberetas, coriáceas; bainha ovada a suborbicular, 1,4–2 × 0,6–2,2 cm, branca a branca-esverdeada na face adaxial e castanha na face abaxial, densamente lepidota em ambas as faces, inteira com terço superior serreado; lâmina linear, 3–14,5 × 0,3–0,4 cm, verde a verde-acastanhado na face abaxial com margens vermelhas, densamente lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos menores que 1mm, antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Inflorescência composta, séssil; ramos com 2-3 flores. Brácteas primárias inconspícuas, foliáceas. Brácteas florais inconspícuas, densamente branco-lepidotas. Flores 2,7–3 cm compr., sésseis, odoríferas; sépalas ovadas, 6–9 × 2–3 mm, brancas a verde-alvas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, canaliculadas, conatas na base por 4–5 mm, acuminadas; pétalas espatuladas, 2,1–2,2 × 0,6–0,7 cm, brancas, inteiras, com um par de calosidades, conatas 1 mm na base, agudas ou obtusas; estames inclusos, conatos na base por 1mm a um tubo comum com as pétalas; filetes 12–14 mm, brancos; anteras oblongas, ca. 3mm, brancas a amarelas, basifixas; ovário ínfero, 6–8 mm compr., ca. 4 mm diâm., branco a verde-alvo; estilete 1,4–1,9 cm, branco; estigma simples-ereto, 2–3 mm, branco. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 20.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1286* (VIC). Brumadino, Serra da Calçada, 15.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1251* (VIC); 1503 m, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1287* (VIC).

Endêmico de MG. Era conhecido apenas para a Serra de São José, em Tiradentes e São João Del Rey (Leme 2007). No PESRM, a espécie foi observada nos Campos Rupestres Ferruginosos Couraçados, geralmente nas fendas das lajes, por onde os rizomas se desenvolvem, atingindo um comprimento de ca. 30 cm, ou protegido pela angulação formada pela disposição das rochas ferruginosas, geralmente na sombra. Foi observada no PESRM que a reprodução vegetativa ocorre com a produção de um ou dois clones por roseta, a 1–2 cm da planta mãe.

Espécie próxima de *Cryptanthus schwackeanus*, diferindo desta por apresentar folhas densamente lepidotas em ambas as faces (*vs.* glabras na face adaxial), sépalas ovadas e maiores (*vs.* oblongas e menores) e pétalas com calosidades (*vs.* sem calosidades). Leme (2007) também comenta que essa espécie é próxima de *C. caracensis* Leme & E.Gross, podendo ser distinguida por apresentar folhas menores e estreitas, brácteas florais duas a três vezes menores e distintamente menores que as sépalas (*vs.* igualando as sépalas), flores menores e por pétalas pouco conatas na base (1-2 mm *vs.* 5–7 mm).

7. ***Dyckia consimilis*** Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 479. 1894. Fig. 2 a-g

Erva saxícola, ca. 27 cm. Folhas numerosas, suberetas a eretas, coriáceas; bainha suborbicular, 0,9–1,0 × 1,4–1,6 cm, creme, serrada, acúleos menores que 1mm, antrorsos; lâmina triangular, 3,9–4,3 × 0,5–0,6 cm, verde com ápice castanho na face adaxial, densamente ferrugíneo-lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1 mm, patentes a ligeiramente antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 17 cm compr., ca. 2 mm diam, vermelho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,8–1 × 0,3 cm, menores que os entrenós, estramíneas, densamente ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, metade inferior inteira, metade superior fimbriada, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ca. 9,2 cm compr., ca. 2,8 cm diâm., ereta; ráquis vermelha, densamente ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais ovadas, 6–9 × 4 mm, igualando as sépalas, laranja, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, patentes a suberetas, acuminadas. Flores ca. 9, laxas, ca. 1,2 cm compr., ca. 4 mm diâm., basais suberetas e apicais patentes, pediceladas; pedicelo ca. 2 mm; sépalas elípticas, 6–7 × 4 mm, laranja, margens fimbriadas, suculentas, livres, obtusas; pétalas obovadas, 8–9 × 5–6 mm, laranja, inteiras, concrescidas na base, retusas; estames inclusos a ligeiramente exsertos por uma fração das anteras, ca.

Figura 2 – a-g. *Dyckia consimilis* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1269*). h-n. *Dyckia densiflora* Schult. f. – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1252*).
Figure 2 – a-g. *Dyckia consimilis* Mez – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1269*). h-n. *Dyckia densiflora* Schult. f. – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1252*).

8 mm, 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, ca. 6 mm, amarelos; anteras triangulares, 2–3 mm, curvas no ápice, dorsifixas; ovário súpero, ca. 3 mm, verde; estilete curto, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 1mm compr. Fruto cápsula, 8–9 mm compr., 5–6 mm diâm., castanho escuro.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Rola-Moça (1422 m), Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1279* (VIC). Brumadinho, Serra da Calçada (1503 m), 27.XI.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1283* (VIC). Ibirité, Serra do Rola-Moça (1363 m), 23.X.2006, fl., E. *Guarçoni 1269* (VIC). Nova Lima, Serra do Curral, 18.I.1933, fl., *M. Barreto 2103* (BHCB).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia consimilis* é facilmente encontrada, apresentando-se como saxícola no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado e no Campo Rupestre Quartzítico, onde forma pequenas touceiras, expondo seu rizoma.

Espécie semelhante a *Dyckia macedoi* L.B.Sm., *D. saxatilis* Mez (veja comentário desta última) e *D. schwackeana* Mez. Difere de *D. schwackeana*, a mais próxima, por apresentar lâmina foliar ferrugíneo-lepidota (*vs.* cinéreo-lepidota), brácteas escapais menores que os entrenós e margem fimbriada (*vs.* maiores e serradas) e estames 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* 2 mm acima). Quanto à *D. macedoi*, difere por apresentar lâmina foliar ferrugíneo-lepidota (*vs.* cinéreo-lepidota), brácteas escapais com margens fimbriadas (*vs.* serrilhadas) e estames 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* livres).

8. ***Dyckia densiflora*** Schult. & Schult.f. *in* Roem. & Schult., Syst. veg. 7(2): 1194. 1830. Fig. 2 h-n

Erva saxícola, 38,9–51 cm. Folhas coriáceas, suculentas, eretas e suberetas; bainha suborbicular, 1,1–1,7 × 2,1–3,0 cm, creme-amarronzada, margens serradas, acúleos menores que 1mm, patente a retrorsos; lâmina triangular, 5,8–7,6 × 0,6–0,7 cm, metade inferior verde a verde-acinzentada e metade superior castanha, densamente cinéreo-lepidota na face abaxial, laxamente serrada, acúleos ca. 2 mm, antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 26,5–39 cm compr., 2–3 mm diâm., castanho, densamente ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,7–4,4 × 0,2–0,4 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, estramíneas, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, laxas, acuminadas. Inflorescência simples, 8,5–9,5 cm compr., 2–3 mm diâm., ereta; ráquis castanha a castanha-avermelhada, ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais elípticas a ovadas, 4–7 × 3–5 mm, inferiores igualando as sépalas, laranja a laranja-avermelhadas, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1 mm, carenadas, retusas. Flores 9–15, 1,2–1,5 cm compr., ca. 5 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos robustos, 2–3 mm.; sépalas elípticas a ovadas, 0,7–1,2 × 0,5–0,8 cm, laranja a laranja-avermelhadas, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas a elípticas, 0,9–1,3 × 0,5–1 cm, laranja, superfície ondulada próximo as margens, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos ou exsertos por uma fração da antera, conatos 2–4 mm acima do anel pétalo-estamíneo; antera triangular, 0,9–1,1 cm. amarela, dorsifixa; filetes complanados, afinando para o ápice, 4–9 × 2 mm, amarelos; ovário súpero, 0,5–1,1 cm compr., ca. 2 mm diâm., verde; estilete curto, ca. 1 mm compr.; estigma conduplicado-espiral, 1 mm. Fruto cápsula, castanho-escuro, 1,0–1,2 cm compr., 6–9 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada (1499 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1275* (VIC). Nova Lima, subida para a Serra da Calçada, 15.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1252* (VIC), 15.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1253* (VIC); Serra do Cachimbo, 01.VIII.2007, fl., *E. Guarçoni 1302* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia densiflora* é facilmente encontrada nos Campos Rupestres Ferruginosos, principalmente no Couraçado, onde forma touceiras centrífugas entremeadas a *Vellozia sp.*, *Laelia sp.* ou *Lychnophora sp.*

Espécie que tipifica o gênero. Pode ser facilmente identificada pelo escapo densamente recoberto por tricomas ferrugíneos e por apresentar brácteas florais serrilhadas.

9. ***Dyckia macedoi*** L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 2: 195. 1952. Fig. 3 a-g

Erva rupícola ou saxícola, ca. 25,2 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha suborbicular, 0,8–1 × 1,1–1,3 cm, branca a creme, serrilhada; lâmina triangular, 3,5–6,2 × 0,5–0,6 cm, verde a verde-acinzentada com ápice castanho na face adaxial, densamente ferrugíneo-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1mm, patentes a ligeiramente antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 17,3 cm compr., ca. 2 mm diam, verde-avermelhado, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, ca. 0,41,1 × 0,1–0,9 cm, inferiores iguais ou maiores que os entrenós, superiores menores, estramíneas,

Figura 3 – a-g. *Dyckia macedoi* L.B.Sm – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1276*). h-n. *Dyckia oligantha* L.B.Sm – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala, m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1281*).

Figure 3 – a-g. *Dyckia macedoi* L.B.Sm – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1276*). h-n. *Dyckia oligantha* L.B.Sm – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1281*).

densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas na região apical, laxas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, ca. 5,7 cm compr., ca. 2,8 cm diâm.; ráquis laranja a vermelha, densamente lepidota. Brácteas florais ovadas, 5–7 × 4–5 mm, menores que as sépalas, laranja, ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, carenadas, acuminadas. Flores ca. 8, 1,4–1,6 cm compr., 6–7 mm diâm., patentes, pediceladas; pedicelo 2–3 mm; sépalas elípticas a ovadas, 7–8 × 4–5 mm, laranja, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, obtuso-mucronadas; pétalas obovadas, 1–1,1 × 0,6–0,9 cm, laranja, concrescidas na base, obtusas a retusas; estames inclusos, 1–1,1 cm, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–8 mm, amarelos; antera triangular, 2–3 mm, dorsifixa; ovário súpero, 4 mm, verde; estilete 2–3 mm, verde; estigma conduplicado-espiral, 1–2 mm. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada (1499 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1276* (VIC); Retiro das Pedras, Serra da Calçada, *sd.*, fl., *L.A. Martens 62* (SPF).

Ocorre nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, pode ser observada como saxícola no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado.

Pode ser confundida com *Dyckia consimilis* Mez (veja comentários da mesma) e *D. brachyphylla* L.B.Sm., que não ocorre no Parque, diferindo desta última por apresentar escapo ferrugíneo-tomentoso (*vs.* branco-tomentoso), brácteas escapais serrilhadas na região apical (*vs.* inteiras) e flores pediceladas (*vs.* subsésseis).

A espécie aqui tratada difere da descrição do material tipo (Smith 1952) e daquela apresentada por Forzza & Wanderley (1998), por não apresentar pedicelos clavados e pela presença de indumento no escapo, que na literatura é tratado como glabro. A análise dos exemplares BHCB 25141 e 107666, identificados como *Dyckia macedoi*, mostra que os mesmos não apresentam pedicelos clavados. Provavelmente a forma dos pedicelos pode ser variável não sendo um caráter consistente para delimitar a espécie. Estudos taxonômicos devem ser efetuados para melhor compreensão de sua circunscrição.

10. *Dyckia oligantha* L.B.Sm, Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 15: 329. 1958. Fig. 3 h-n

Erva saxícola, 31–76 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha ovada a elíptica, 0,5–1,7 × 0,9–2,6 cm, branca-esverdeada, serrilhada, acúleos menores que 1 mm; lâmina linear-triangular, 5,4–16,4 × 0,4–1 cm, verde a verde-acinzentada na face abaxial e verde-acastanhada na face adaxial, cinéreo-lepidota e glabra na metade superior, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, acuminada-apiculada. Escapo ereto, 13,5–48,4 cm comp., 3–4 mm diâm., verde a castanho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais elípticas, 1,1–5,1 × 0,2–1,2 cm, inferiores maiores que os entrenós, verdes a castanhas, superiores menores, estramíneas, densamente ferrugíneo-tomentosas na face abaxial, serradas, algumas vezes fimbriadas entre os acúleos, acúleos 1mm, agudo-apiculadas a acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 3,3–27,3 cm comp., 2–3,8 cm diâm.; ráquis castanha a vermelha, cinéreo-tomentosa. Brácteas florais ovadas a amplamente elípticas, 0,5–1 × 0,4–0,8 cm, laranja ou laranja com ápice castanho, ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, patentes a suberetas, carenadas, acuminadas. Flores 9–19, 1,2–1,7 cm comp., 4–8 mm diâm., suberetas, pediceladas; pedicelo 2–7 mm compr., 2–3 mm diâm., castanho; sépalas elípticas a ovadas, 0,6–1 × 0,4–0,6 cm, laranja a castanho-avermelhadas, ferrugíneo-tomentosas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas, 0,6–1,3 × 0,4–0,7 cm, amarelas a laranja, superfície ondulada na região marginal, margem membranácea, inteiras com parte apical às vezes fimbriadas, concrescidas na base, agudas a obtusas; estames inclusos, 0,8–0,9 × 1–1,1 cm, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 4–8 × 2 mm, amarelo-pálido a amarelos; anteras ligeiramente triangulares, 2–4 × 1 mm, curvas, dorsifixas; ovário súpero, 0,6–1,1 cm comp., ca. 3 mm diâm., verde; estilete curto, 0,1–0,2 cm comp., verde ou amarelo-acastanhado; estigma conduplicado-espiral, 1–2 mm, amarelo. Fruto cápsula, elíptica a globosa, 1–1,2 × 0,7–1 cm, preto, brilhoso.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1273-1274* (VIC); 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1281* (VIC). Nova Lima, Serra da Calçada, subida para o campo ferruginoso, 21.I.2006, fl., *E. Guarçoni 1241* (VIC).

No PESRM, *Dyckia oligantha* foi encontrada nas diversas fisionomias de Campo Rupestre, formando touceiras centrífugas ou com indivíduos isolados.

Espécie sinonimizada por Forzza & Wanderley (1998) sob *Dyckia saxatilis*, à qual é extremamente semelhante, tanto no diâmetro da roseta quanto no tamanho da planta. Entretanto, os exemplares analisados apresentam bainha ovada a elíptica (*vs.*

suborbicular), lâmina com acúleos antrorso-uncinados (*vs.* irregulares), pétalas com superfície ondulada na região marginal (*vs.* não ondulada), ovário mais robusto (*vs.* menos robusto), fruto mais robusto (*vs.* menos robusto)., bem como estames livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* 2–3 mm conatos).

Diante desta controvérsia, decidiu-se pela revalidação de *Dyckia oligantha*, já que a conação ou não dos estames acima do anel pétalo-estamíneo, é essencial para diferenciar as espécies dentro do gênero, segundo Smith & Downs (1974).

11. ***Dyckia saxatilis*** Mez *in* C. DC., Monogr. phan. 9: 518. 1896. Fig. 4 a-g

Erva saxícola, 23,3–49,3 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha suborbicular, 1–1,3 × 1,3–2,4 cm, branca a ligeiramente verde, serrilhada, acúleos menores que 1 mm; lâmina linear-triangular, 8,7 × 0,4–0,7 cm, verde-acastanhada a verde-acinzentada, densamente cenéreo-lepidota em ambas as faces com metade superior adaxial glabra, ligeiramente canaliculada, serrada, acúleos 1–2 mm, irregularmente curvos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 22–39,5 cm compr., 3–5 mm diâm., verde com metade superior castanha ou vermelha, esparsamente cinéreo-tomentoso, anguloso. Brácteas escapais largo-ovadas a elípticas, 0,9–4,7 × 0,4–1 cm, inferiores maiores ou iguais aos entrenós, adensadas, superiores menores, estramíneas com a base castanha, esparsamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ereta, 5,8–14 cm compr., 1,7–4 cm diâm., laxa; ráquis vermelha a castanha, cinéreo-tomentosa. Brácteas florais largo-ovadas a elípticas, 6–9 × 4–6 mm, menores ou iguais às sépalas, laranja com ápice castanho ou laranja-avermelhadas, densamente cinéreo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, suberetas, acuminado-apiculadas. flores 9–20, 1,2–1,9 cm compr., 4–7 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos 2–3 mm; sépalas ovadas a elípticas, 5–9 × 5–8 mm, laranja a laranja-avermelhadas, cinéreo-tomentosas na face adaxial, fimbriadas, livres, obtusas a agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 0,7–1,3 × 0,5–1 cm, laranja, inteiras, concrescidas na base, obtusas a retusas; estames inclusos, conatos 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 5–9 mm, amarelos; anteras triangulares a ligeiramente elípticas, ligeiramente curvas, 2–4 mm, amarelas, dorsifixas; ovário súpero, 4–7 mm, verde; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, marrom, 0,8–1 cm compr., 3–4 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, (1422 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1278* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, 23.XI.1989, fl., *L.A. Martens 368* (SPF); próximo ao Retiro das Pedras (1366 m), 26.VII.2006, *E. Guarçoni 1261* (VIC); Serra da Calçada 29.VIII.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1268 & B. Rodrigues* (VIC); (1503 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1282* (VIC). Nova Lima, Campo Rupestre Ferruginoso, 20.IV.2006, (1453 m), fl., *E. Guarçoni 1249* (VIC); Serra do Cachimbo (1463 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1277* (VIC).

Dyckia saxatilis ocorre em GO, MG e BA. Martinelli *et al.* (2008), entretanto, citam sua ocorrência somente para o estado de MG, onde ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *D. saxatilis* foi encontrada no campo rupestre ferruginoso couraçado como saxícola, crescendo em touceiras centrífugas.

Trata-se de uma espécie morfologicamente muito variável, que deve ser mais detalhadamente estudada para sua melhor delimitação. Pode ser confundida com *Dyckia consimilis* Mez e *D. schwackeana* Mez. Difere de *D. consimilis* por apresentar rosetas de diâmetro maior e não curvas, brácteas escapais inferiores amplamente ovadas a elípticas, adensadas (*vs.* ovadas e sublaxas), maiores 1,5–2,7 (*vs.* 0,8–1), escapo robusto e angular (*vs.* delgado e cilíndrico), inflorescência laxa (*vs.* subdensa), bráctea floral amplamente ovada a elíptica (*vs.* ovada) e estames conatos 2–3 mm (*vs.* 5–6 mm conatos). Quanto a *D. schwackeana*, difere por apresentar rosetas de diâmetro maior, brácteas escapais superiores menores que os entrenós (*vs.* maiores), escapo robusto e angular (*vs.* delgado e cilíndrico).

12. ***Dyckia schwackeana*** Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 478. 1894. Fig. 4 h-n

Erva saxícola, 25,2–37,3 cm. Folhas numerosas, carnosas; bainha elíptica, 0,6–1,2 × 1,1–1,6 cm, branca, serrilhada, acúleos menores que 1mm; lâmina linear-triangular, 4,7–6,5 × 0,4–0,7 cm, verde a castanha, densamente cinéreo-lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1–2 mm, patentes a antrorsos, ligeiramente canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 16,8–23,8 cm compr., 1–3 mm diâm, verde a castanho, cinéreo-tomentoso. Brácteas escapais amplamente ovadas a elípticas, 0,7–3,2 × 0,3–0,4 cm, maiores que os entrenós, estramíneas, algumas vezes com base vermelha, lepidotas na face abaxial, serradas, acúleos 1–2 mm compr., irregularmente curvos, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 3,5–6,9 cm compr.,

Figura 4 – a-g. *Dyckia saxatilis* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1282*). h-n. *Dyckia schwackeana* Mez – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1271*).

Figure 4 – a-g. *Dyckia saxatilis* Mez – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1282*). h-n. *Dyckia schwackeana* Mez – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1271*).

2,1–3,1 cm diâm., laxa; ráquis laranja a castanha, densamente cinéreo-tomentosa. Brácteas florais elípticas, 0,6–1,1 × 0,4–0,6 cm, menores que as sépalas, laranja com ápice castanho a vermelho, cinéreo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, suberetas, carenadas, acuminadas. Flores 4–14, 0,9–1,2 cm compr., ca. 4 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos 1–2 mm; sépalas elípticas a ovadas, 5–7 × 5–8 mm, laranja a laranja-avermelhadas, cinéreo-tomentosas na face adaxial, fimbriadas, livres, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 7–9 × 6–9 cm, laranja, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, ca. 8 mm, conatos 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 5–7 mm, amarelos; anteras inclusas, triangulares, curvas no ápice, ca. 3 mm; ovário súpero, ca. 4 mm, verde; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, castanho escuro, 0,9–1,1 cm compr., 0,8–1 cm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1280* (VIC). Brumadinho, Serra da Calçada, 23.X.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1326* (VIC), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1284-1285* (VIC). Nova Lima, Campo de Canga Couraçada, 20.IV.2007, fl., *E. Guarçoni 1304* (VIC). Ibirité, Serra do Rola-Moça, 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1271* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia schwackeana* pode ser observada como saxícola, crescendo no campo rupestre ferruginoso couraçado.

A espécie é integrante de um complexo de táxons muito semelhantes, sendo próxima de *Dyckia consimilis* (vide comentários desta espécie). Aproxima-se de *D. simulans* L.B. Sm, da qual difere por apresentar os estames conatos por ca. 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* livre) e inflorescência laxa (*vs.* densa) (Smith & Downs 1974).

13. *Dyckia simulans* L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1:108. 1943. Fig. 5 a-h

Erva saxícola, ca. 25 cm. Folhas numerosas, canaliculadas; bainha suborbicular, 8 × 1 mm, glabra, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, irregularmente curvos; lâmina linear, ca 3 × 0,4 cm, lepidota na face abaxial e no terço inferior da face adaxial, serrada, acúleos ca. 2mm, antrorsos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 18,6 cm compr., ca. 3 mm diâm., glabro. Brácteas escapais ovadas, ca. 8 × 3–4 mm, inferiores ligeiramente maiores que os entrenós, densamente lepidotas na face abaxial, serradas, acúleos menores que 1 mm, carenadas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, ca. 2,9 cm, congesta. Brácteas florais ovadas a elípticas, ca. 7 × 3,5 mm, menores que as sépalas, densamente lepidota na face abaxial, serrilhadas, carenadas, agudas. Flores 12, ca. 1,3 cm compr., suberetas, pediceladas; pedicelo ca. 4 mm compr.; sépalas ovadas, assimétricas, 6–7 × 4–5 mm, avermelhadas, glabras, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas, 9 × 7–8 mm, avermelhadas, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, ca. 6 mm; anteras triangular, ca. 3 mm; ovário súpero, 3–4 mm compr.; estilete ca. 2,31 mm compr.; estigma conduplicado-espiral, ca. 1,5 mm. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, 06.XI.2001, fl., *P.L. Viana 374* (BHCB).

Ocorre nos Campos Rupestres, em MG. No PESRM, durante nossos estudos, a espécie não foi observada.

Dyckia simulans aproxima-se de *D. schwackeana*, diferindo desta por apresentar escapo glabro (*vs.* tomentoso), inflorescência congesta (*vs.* laxa) e estames livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* conatos 2–3 mm).

Espécie conhecida até o momento para a região do Quadrilátero Ferrífero.

14. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther, Selbyana 19(2): 183. 1999. Fig. 6 a-g

Erva saxícola, 54,5–68 cm. Folhas 20–27, suculentas, inferiores patente-arqueadas, superiores suberetas, canaliculadas; bainha oblonga a ligeiramente ovadas, 1–1,9 × 1,4–2,4 cm, branco-esverdeada, esparsamente lepidota na face abaxial, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, irregularmente curvos; lâmina linear-triangular, 12,4–14,6 × 0,8–1,4 cm, verde-escura a vinácea com margem castanha, densamente cinéreo-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos ca. 2mm, retrorsos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 47–49,7 cm compr., ca. 4 mm diâm., verde-escuro, metade inferior inconspicuamente branco-tomentoso, metade superior densamente branco-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,6–3,9 × 0,3–0,5 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, verdes com máculas vermelhas e margens castanhas, densamente branco-lepidota com bandas ferrugíneas na face abaxial e incospicuamente lepidota na face adaxial, inteiras, carenadas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 12,5–28,5 cm; ráquis densamente branco-tomentosa. Brácteas florais amplamente ovadas, 8 × 8 mm, menores que as sépalas, verdes com

Figura 5 – a-h. *Dyckia simulans* L.B.Sm – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe do ápice da bráctea floral; d. detalhe da margem da bráctea floral; e. flor; f. sépala; g. detalhe da pétala com estames; h. estigma conduplicado-espiral (*Viana 374*).

Figure 5 – a-h. *Dyckia simulans* L.B.Sm – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract apex; d. detail of floral bract margin; e. flower; f. sepal; g. detail of petal and stamens; h. stigma conduplicate-spiral type (*Viana 374*).

Figuras 6 – a-g. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1306*). h-n. *Dyckia trichostachya* Baker – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1260*).

Figure 6 – a-g. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1306*). h-n. *Dyckia trichostachya* Baker – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1260*).

margens pintalgadas de vermelho, densamente lepidota na face abaxial, inteiras, carenadas, acuminadas. Flores 16–20, 1,3–1,8 cm compr., 6–9 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelo 4–7 mm, densamente cinéreo-lepidoto; sépalas ovadas a elípticas, 5–6 × 3–5 mm, verdes ou verde-acastanhadas com margens pintalgadas de vermelho na face adaxial, densamente lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, obtusas; pétalas obovadas a espatuladas, 0,9–1,2 × 0,4–1 cm, castanho-escuras, concrescidas na base, obtusas: estames excedendo as pétalas por uma fração da antera, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–9 mm, amarelo-alvo; anteras sagitadas, ca. 2,5 mm; fortemente curvas, basifixas; ovário súpero, 4–6 mm compr., 2–3 mm diâm., amarelo; estilete muito curto; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm, castanho. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 20.IV.2007, fl., *E. Guarçoni 1306* (VIC). Brumadinho, próximo ao Retiro das Pedras, 04.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1244-1245* (VIC). Nova Lima, Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl. cult., *E. Guarçoni 1305* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres, em MG. No PESRM foi observada como saxícola no campo rupestre ferruginoso couraçado ou no campo graminoso quartzito.

Espécie de fácil identificação pela coloração castanho-escura de suas pétalas. *Dyckia tenebrosa* aproxima-se de *D. machrisiana* L.B.Sm., que não ocorre no Parque, diferindo desta por apresentar 1/3 de seu tamanho, lâmina foliar glabra na face adaxial, inflorescência branco-tomentosa e brácteas florais maiores (Leme & Luther 1998). *Dyckia tenebrosa* também lembra *D. saxatilis* Mez, diferindo desta por apresentar brácteas florais maiores, pedicelos menores (2–3 *vs.* 4–7 mm), pétalas de coloração vinho e estilete muito pequeno.

Dyckia tenebrosa era conhecida até o momento para a região de Andrequicé e Diamantina. Sua localização na Serra do Cachimbo (PESRM) amplia sua área de ocorrência. Estudos florísticos em outras regiões da Cadeia do Espinhaço são necessários para o conhecimento do real *status* de conservação da espécie.

15. *Dyckia trichostachya* Baker, Handb. Bromel. 133. 1889. Fig. 6 h-n

Erva terrestre, ca. 77,3 cm. Folhas numerosas, basais patentes e apicais eretas, suculentas; bainha oblonga ou elíptica, 1,8–2,9 × 2,6–4,1 cm, branca a creme-esverdeada, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, retrorsos; lâmina linear-triangular, 22–39,7 × 1,1–1,2 cm, verde, lepidota nas duas faces, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculadas, acuminado-apiculada. Escapo ereto a tortuoso, 30,4–57,8 cm compr., 0,5–1 cm diâm., verde ou castanho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais elípticas a ovadas, inferiores 10,4–20,9 × 0,2–2 cm, imbricadas, superiores 2,6–7,7 × 0,7–0,9 cm, maiores que os entrenós, superiores ligeiramente esparsas, verdes, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, antrorsos, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ereta, 16,2–29 cm; ráquis densamente ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais largo-elípticas a ovadas, 1–3,8 × 0,6–1,4 cm, inferiores maiores que as flores, superiores iguais as sépalas, densamente branco-lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, suberetas, carenadas, agudo-apiculadas. Flores numerosas, eretas, pediceladas; pedicelo 3–6 mm compr., 3–5 mm diâm., densamente lepidoto; sépalas ovadas a elípticas, 0,9–1,1 × 0,5–0,6 cm, densamente lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 1,3–1,4 × 0,5–0,6 cm, superfície ondulada na região apical, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–9 mm; anteras lineares; ovário súpero, 4–6 mm; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, menor que 1 mm. Fruto cápsula, 0,9–1,4 cm compr., 7–9 mm diâm., castanho-escuro a preto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, *sd.*, fl., *L.A. Martens 63* (SPF), 05.II.2002, fl., *P.L. Viana 500* (BHCB); próximo ao Retiro das Pedras, 26.VII.2006, fr. e fl., *E. Guarçoni 1260* (VIC), 01.VIII.2007, fr., *E. Guarçoni 1303* (VIC).

Ocorre em MG e no ES. Em MG ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço. No PESRM, *Dyckia trichostachya* é encontrada na Serra da Calçada, próximo ao Retiro das Pedras, como terrestre, em pequenos platôs arenosos entre os afloramentos rochosos dos Campos Rupestres Quartzíticos, em populações de poucos indivíduos esparsamente distribuídos.

Pode ser facilmente confundida com *Dyckia bracteata* (Wittm.) Mez ou *D. minarum* Mez, diferindo destas por apresentar filetes livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* conatos) e anteras lineares (*vs.* oblonga e triangular, respectivamente). Também pode ser diferenciada de *D. bracteata* pelas brácteas escapais e florais amplamente ovadas

(*vs*. estreito ovadas) e acúleos laxamente distribuídos pelas partes foliáceas (*vs*. subdensamente).

16. *Eduandrea selloana* (Baker) Leme, W.Till, G.K.Br., J.R.Grant & Govaerts, J. Bromeliad Soc. 58(2). 2008.

Erva terrestre, 39–48 cm. Folhas 11–19, herbáceas, arqueadas; bainha ligeiramente elíptica a ovada, 6–7,5 × 1,6–2 cm, creme a verde claro, densamente lepidota, inteira; lâmina linear, 58,5-70,5 × 1,1–1,6 cm, verde-escura, densamente branco-lepidota na face abaxial, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo ereto a subereto durante a antese, 29,2–35,2 cm compr., 0,4 –0,7 cm diâm., verde-claro, esparsamente lepidoto na metade inferior, densamente lepidoto na metade superior. Brácteas escapais linear-lanceoladas a lanceoladas, 4,5-38,1 × 0,6–1,3 cm, inferiores maiores e eretas, superiores menores e suberetas a patentes, verde-escuras, densamente cinéreo-lepidotas na face abaxial, inteiras, abraçando o escapo na base, acuminadas. Inflorescência composta, subglobosa a elipsóide, 3,6–7,8 cm compr., 3,8–6,6 cm diâm.; ráquis verde, densamente branco-lepidota. Brácteas primárias ovadas, 2–4,6 × 1,1–1,4 cm, as basais excedendo os fascículos, verdes, densamente branco-lepidotas na face abaxial, esparsamente branco-lepidotas na face adaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, acuminadas; ramos 4-11 flores, 2–2,8 cm, curto-pedunculados. Brácteas florais triangulares, 1,1–1,3 × 0,6–0,8 cm, verdes, densamente branco-lepidotas, ligeiramente serrilhadas, carenadas próximo ao ápice, agudas. Flores 40–54, 1,9–2,9 cm compr., sésseis; sépalas oblongas, 1–1,3 × 0,4–0,5 cm, verdes, lepidotas na face abaxial, inteiras, conatas por ca. 2mm, agudo-apiculadas; pétalas espatuladas, 1,4–1,7 × 0,5–0,7 cm, brancas com margens e ápice azul ou violeta na antese, pós-antese lilás, conatas por 1–2 cm, providas de duas calosidades, agudas; filetes complanados, adnatos ao tubo da corola, 8–12 mm; anteras sublineares, curvas no ápice, ca. 4 mm, dorsifixas; ovário ínfero, 0,4–1 cm compr., 6–7 mm diâm., verde-claro; estigma conduplicado-espiral, 1,7–2,2 mm, branco. Fruto bacáceo, globoso, 7–10 mm diâm., verde-escuro a verde-azulado na maturidade, com odor de maçã verde.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Nova Lima, Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Manancial do Mutuca, COPASA, 16.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1256-1257* (VIC); Ponto de Captação de Água da COPASA (1146m alt.), 19.XII.2006, fl., *E. Guarçoni 1289-1291* (VIC).

Ocorre nas Matas de Galeria da Cadeia do Espinhaço de MG (Serra de Ouro Preto, Antônio Pereira, Serra do Cipó-Jaboticatubas, Palácio, Rio Acima, Santa Bárbara e Santana do Riacho) (Brown & Leme 2005). No PESRM, *Eduandrea selloana* foi localizada na APE-Mutuca (PESRM), em Nova Lima, às margens do rio Mutuca, ampliando sua área de ocorrência. Neste local, *E. selloana* ocorre em áreas de Floresta Estacional Semidecidual Montana formando touceiras com formato ligeiramente retangulares, com perfilhos suberetos. Apresenta-se como terrestre, à sombra ou em luz difusa. Ocorre em ambientes extremamente úmidos, em solo argiloso, geralmente na região mediana dos barrancos dos cursos d'água perenes (Guarçoni & Paula 2008).

Eduandrea selloana pode ser caracterizada por espesso rizoma com abundantes raízes; folhas com superfície abaxial coberta com uma densa camada de tricomas brancos e margens inteiras; ráquis visível devido à separação dos ramos basais dos terminais e frutos subglobosos, verdes, perfumados com odor de maçã-verde.

17. *Pitcairnia lanuginosa* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. 3: 35. 1802.

Erva terrestre, 53,3–91,2 cm, esciófila, acaulescente. Folhas ca. 12, membranáceas, dimórficas, suberetas; bainha ovada, 0,8–3,1 × 1,2–1,8 cm, verde, branco-lepidota abaxialmente, inteira; lâmina linear, 48,2–87,6 cm, canaliculada, verde, densamente branco-lepidota abaxialmente, glabra adaxialmente, espinescente na base, espinhos castanhos, 2 mm, agudo. Escapo ereto a subereto, verde, 47,6–89,4 cm comp., 5,6–6,4 mm diam., branco-lanuginoso; brácteas escapais lineares, maiores que os entrenós, 16–25,8 cm, verdes, densamente branco-lepidotas na face abaxial, glabra na face adaxial, inteiras, agudas. Inflorescência simples, 10–11,6 cm, branco-lanuginosa; raquis castanha. Brácteas florais ovadas, 2,7–5,8 × 2,7–3,4 mm, menores que as sépalas, castanhas, branco-lepidotas na face abaxial, glabra na face adaxial inteiras, agudas. Flores 7–10, suberetas, dísticas, em racemo, 4,9–5,3 cm comp, pedicelada; pedicelo 5,1–6,7 mm compr., 2,6 mm diam., castanho, branco-tomentoso; sépalas lineares, 1,7–1,8 cm, castanhas, densamente branco-tomentosas, fimbriadas, suculentas, livres, agudas; pétalas lineares, 4–4,5 × 0,4–0,5 cm, verde-avermelhadas na antese, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, agudo; apêndices petalíneos ovados, 2,1 mm comp., amarelos, truncados; estames

inclusos, livres, amarelos; filetes 2 cm de comp.; anteras oblongas, 19,1 mm comp., amarelas, dorsifixas; ovário súpero, amarelo, 6,3 mm comp.; estilete 2,7 cm compr, exserto, amarelo; estigma amarelo, 2,2 mm compr. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Barreiro (20º01'05,2" e 44º00'14,7"), 14.III.2007, fl. cult., *E. Guarçoni 1327* (VIC); Belo Horizonte, Barreiro (20º01'05,2" e 44º00'14,7"), 14.III.2007, fl. cult., *E. Guarçoni 1328* (VIC).

Ocorre na Bolívia, Brasil e Peru. No Brasil localiza-se nos estados do AM, DF, GO, MG, MG e PA. Em MG ocorre no Campo Rupestre, Cerrado e na Mata Atlântica. No PESRM, *P. lanuginosa* foi observada na Floresta Estacional Semidecidual da APE-Barreiro, às margens da nascente do córrego Barreiro.

Pitcairnia lanuginosa pode ser identificada por apresentar espinhos na base da lâmina foliar, escapo branco-lanuginoso, brácteas escapais maiores que os entrenós e densamente branco-lepidotas na face abaxial e inflorescência branco-lanuginosa.

Quando em floração em casa de vegetação, observou-se que as pétalas de *Pitcairnia lanuginosa* variam de coloração ao longo de seu desenvolvimento: verdes em botão floral, verde-avermelhadas na antese e vermelho em pós-antese.

18. *Pseudananas sagenarius* (Arruda) Camargo, Rev. Agric. (Piracicaba) 14(7-8): 4. 1939.

Erva terrestre, ca. 1,6 m. Folhas coriáceas, rígidas, basais suberetas e apicais eretas; bainha ovada a elíptica, 6,3–15 × 3,7–5,3 cm, creme, lepidota em ambas as faces, serrilhada, acúleos menores que 1mm; lâmina linear, 70,8–152,6 × 3,3–4,1 cm, verde-clara a verde-escura, lepidota em ambas as faces, laxamente serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, agudo-apiculada. Escapo ereto, 63,8–74,5 cm compr., 1,3–1,4 cm diâm., castanho-avermelhado, glabro ou densamente branco-tomentoso. Brácteas escapais lineares a triangulares, 9,9–62,5 × 1,7–3,4 cm, inferiores maiores que as superiores, verdes a avermelhadas, lepidota em ambas as faces, serradas, acúleos ca. 2 mm, ligeiramente canaliculadas, acuminado-apiculadas. Inflorescência espiga estrobiliforme, ca. 11,8 cm compr., 6,2 cm diâm., sem coma apical. Brácteas florais triangulares, 2,5–3,5 × 0,8–1,3 cm, vermelhas, lepidotas em ambas as faces, serradas, acúleos 1–2 mm compr., acuminado-apiculadas. Flores ca. 150, 4–4,32 cm compr., sésseis; sépalas ovadas, 1–1,2 × 0,2–0,3 cm, vermelhas, lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos vermelhos, menores que 1mm, livres, assimétricas, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 3,5–3,7 × 2–2,2 cm, violetas, livres, um par de calosidades, obtusas; estames inclusos, 2,5–3 cm, adnatos às pétalas; filetes brancos, cilíndricos; antera linear, 5–6 mm, branca, basifixa; ovário ínfero, verde, fundido aos demais; estilete ca. 1,5 cm, branco; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm. Fruto composto, suculento, ca. 17,1 cm compr., ca. 9,9 cm diâm., odor adocicado.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Nova Lima, Ponto de Captação de Água da COPASA – Mutuca (1129 m), 15.II.2007, fr., *E. Guarçoni 1292* (VIC); Manancial do Mutuca, COPASA, 16.XI.2007, fl., *E. Guarçoni 1322* (VIC).

Ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil, Equador e Paraguai. No Brasil localiza-se nos estados da AL, BA, CE, ES, MG, MT, MS, PR, PE, RJ, SC e SP. Segundo dados de herbário (R 109.104), a espécie apresenta uma coleta para o RS, o que amplia sua área de ocorrência. Em MG ocorre na Mata Atlântica e no Cerrado. No PESRM, *Pseudananas sagenarius* foi observada somente na Floresta Estacional Semidecidual, na APE-Mutuca, nas margens dos cursos d'água.

Pode ser facilmente confundida com espécies do gênero *Ananas*, diferindo destas pela ausência de coma apical no ápice da inflorescência (*vs.* presença), nunca produzindo perfilhos basais (*vs.* produzindo) e rizomas presentes (*vs.* ausentes).

19. *Tillandsia gardneri* Lindl., Bot. Reg. 28: 63. 1842.

Erva epífita, 21,2–23,6 cm. Folhas numerosas, ca. 30; bainha oblonga, 0,8–1,1 × 1,6–1,9 cm, verde-clara, cinéreo-lepidota na face abaxial, inteira; lâmina longo-triangular, 13,6–25,4 × 3,8–5,12 cm, verde-acinzentada, densamente lepidota, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo pêndulo, 12,5–13,7 cm compr., ca. 4 mm diâm., verde-claro, densamente lepidoto. Brácteas escapais lanceoladas, 11,1–16,3 × 0,5–0,7 cm, verde-acinzentadas, densamente lepidotas, inteiras, envolvendo todo o escapo, canaliculadas, acuminadas. Inflorescência composta, pendente, 6,3–6,5 cm compr., 5,4–6,6 cm diâm.; ráquis verde, densamente lepidota. Brácteas primárias ovadas a elípticas, 2–4,3 × 0,6–1,1 cm, verde-claras a róseas, lepidotas na face abaxial e na extremidade da face adaxial, inteiras, acuminadas. Brácteas florais elípticas, 1,1–2,2 × 0,5–1 cm, verde-claras a róseas, lepidotas na face abaxial e na extremidade da face adaxial, inteiras, acuminadas. Flores ca. 26, 1,4–1,7 cm, sésseis; sépalas elípticas, 1,2–1,5 × 0,3–0,5 cm,

verde-claras, lepidotas na face abaxial, inteiras, acuminadas; pétalas espatuladas, 1,4–1,6 × 0,3–0,4 cm, róseas a roxas, marrons na pós-antese, livres, obtusas; estames inclusos, 1,3–1,6 cm, livres; filetes complanados, 1,1-1,3 cm, verde-pálido; anteras 2–3 mm, amarelas; ovário súpero, ca. 4 mm, verde; estilete branco, ca. 1,4 cm; estigma simples-ereto, 1–2 mm. Fruto cápsula, verde-acinzentado, 2,9–3,1 cm compr., ca. 4 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1307* (VIC). Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 20.IX.2006, fr., *R. Guarçoni & B. Rodrigues 1266* (VIC). Nova Lima, Faz. da Mutuca, 27.III.1933, fl., *M. Barreto 4910* (R).

Ocorre da Colômbia ao Brasil. No Brasil pode ser encontrada nos seguintes estados: BA, CE, ES, MG, PB, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP e SE. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, na Mata Atlântica e no Cerrado. No PESRM, *Tillandsia gardneri* pode ser localizada nas Florestas Estacionais Semideciduais, geralmente nas áreas abertas, e nos capões de mata dos Campos Rupestres Ferruginosos.

Espécie de tamanho variado, muitas vezes assemelhando-se a *Tillandsia geminiflora* em função de seu aspecto vegetativo, podendo ser separada por possuir brácteas florais maiores que as sépalas, folhas verde-prateadas (*vs.* verde-avermelhadas), inflorescência densa e globosa (*vs.* subpiramidal) e ráquis oculta pelas brácteas florais (*vs.* ráquis exposta).

Luther (2006) cita para a espécie três variedades. No PESRM observa-se a *Tillandsia gardneri* var. *virescens* E. Pereira, por apresentar brácteas florais e escapais verdes.

20. *Tillandsia recurvata* (L.) L., Sp. Pl. ed. 2. 410. 1762.

Erva epífita, 7,6–14,6 cm. Folhas 5–11, dísticas, recurvadas; bainha elíptica ou ovada, 0,8 × 2 cm, verde, densamente lepidota na face abaxial, inteira; lâmina linear, 5,6–8,2 × 0,1 cm, verde, densamente lepidota em ambas as faces, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo ereto, 3,9–5,2 cm, verde, densamente lepidoto. Brácteas escapais lanceoladas, 0,7–1,3 × 0,1 cm, verdes, densamente lepidotas na face abaxial, inteira, uma por escapo, acuminadas. Inflorescência uniflora. Bráctea floral ovada a oblonga, 0,5–1 × 0,2 cm, verde, branco-lepidota na face abaxial, inteira, envolvendo parcialmente as sépalas, acuminada. Flores ca. 1,6 cm compr., ca. 4 mm diâm., pedicelada; pedicelo ca. 6mm; sépalas elípticas a oblongas, 6–7 × 2 mm, castanhas, conatas na base, agudas; pétalas espatuladas, 1,1 × 0,1 cm, violáceas, livres, recurvadas no ápice, obtusas; estames inclusos, ca. 5 mm, livres; filetes delgados, ca. 4 mm, brancos; anteras oblongas, menores que 1 mm, amarelas, basifixas; ovário súpero, ca. 2 mm compr., verde; estilete ca. 1 mm, verde; estigma simples-ereto, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, 2,2–1,3 cm, castanho.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 16.VIII.2007, fl., *E. Guarçoni 1325* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras, 29.V.2001, fr., *P.L. Viana 71* (BHCB); Manancial da Catarina, COPASA, 26.VII.2006, fl., *E. Guarçoni 1324* (VIC). Ibirité, Pitangueiras (1093m), 31.VII.2007, fr., *E. Guarçoni 1301* (VIC).

Ocorre do sul dos Estados Unidos até a Argentina. No Brasil ocorre nos estados de AL, BA, CE, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP, RN. Em MG pode ser encontrada na Caatinga, Cerrado, Campos Rupestres e Mata Atlântica. No PESRM, é encontrada como epífita nas Florestas Estacionais Semideciduais. Viana & Lombardi (2007) citam a ocorrência da espécie para a Serra da Calçada, no Campo Rupestre Ferruginoso, dentro de capão de mata.

Apresenta grande afinidade com *Tillandsia mallemontii* Glaziou *ex* Mez, da qual difere por apresentar sépalas menores (6–7 mm *vs.* 12 mm) e pétalas espatuladas (*vs.* suborbiculares). Paula (1998) cita ainda como diferença as pétalas estreitas (*vs.* largas), inconspícuas (*vs.* conspícuas) e o limbo foliar cilíndrico densamente cinéreo-lepidoto (*vs.* aplainado).

21. *Tillandsia stricta* Sol. Bot. Mag. 37: *t.* 1529. 1813.

Erva epífita, 11,8–15 cm. Folhas numerosas; bainha oblonga, 0,5–1,6 × 0,7–1,2 cm, branca a branco-esverdeada, densamente lepidota na metade superior de ambas as faces, inteira, distinta da lâmina por uma leve constricção; lâmina linear-triangular, 5,9–12,3 × 0,4–1,0 cm, verde-acinzentada, densamente lepidota em ambas as faces, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo pêndulo, 5,6–8,3 cm compr., 2–3 mm diâm., verde-claro a verde. Brácteas escapais elípticas a ovadas, 4–9,2 × 0,8–1 cm, verde-claras a verde-acinzentadas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, agudas. Inflorescência simples, ca. 6 cm compr., ca. 4 cm diam; ráquis verde, densamente lepidota. Brácteas florais ovadas, 1,2–4 × 0,7–1,5 cm, inferiores maiores que superiores, róseas a verde-claras, inteiras, glabras a ligeiramente lepidotas no ápice da face abaxial, acuminadas. Flores 9–18; sépalas ovadas a

lanceoladas, ca. 0,6–1 × 0,3–0,6 cm, róseas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, conatas na base 3-4 mm, agudas; pétalas lanceoladas, 1,2–1,3 × 0,2–0,3 cm, azuis a roxas, inteiras, obtusas; estames inclusos; filetes plicados, 6–7 mm, brancos; anteras menores 1 mm, brancas; ovário súpero, cilíndrico, 2–3 mm, verde-claro; estigma simples-ereto, acima das anteras. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Barreiro, Ponto de Captação de água da COPASA, Barreiro (1107 m), 15.III.2007, fl., *E. Guarçoni 1299* (VIC). Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 28.VIII.2006, fl., *E. Guarçoni 1267 & Rodrigues* (VIC). Nova Lima, Rio da água da chuva, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1265* (VIC).

Ocorre na América do Sul e Trinidad. No Brasil, ocorre nos seguintes estados: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP e PE. Em MG pode ser encontrada nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Tillandsia stricta* é encontrada na Floresta Estacional Semidecidual, tanto na sombra quanto ao sol, geralmente nas áreas abertas da mata.

22. *Vriesea longistaminea* Paula & Leme, Vidalia 1(2): 25. 2004.

Erva terrestre, ca. 116 cm, esciófila, propagando-se por brotações axilares. Folhas ca. 20, coriáceas, patentes a suberetas, formando rosetas infundibuliformes; bainha elíptica, 10,3–11,9 × 6,4–7,4 cm, verde com máculas vináceas em ambas as faces, glabra, inteira; lâmina linear, 5,4–5,8 × 2,1–3,9 cm, levemente canaliculada, verde com mácula vinácea em ambas as faces, glabra, inteira, aguda. Escapo ereto, verde com mácula vinácea, 99,1 cm comp., 4,07 mm diam., glabro. Brácteas escapais lineares, abraçando todo o escapo, inferiores maiores que os entrenós, 7–9,4 × 0,8–1,3 cm, superiores menores que os entrenós 3,0–6,4 × 0,8, verdes com máculas vináceas, glabras, inteiras, agudas. Inflorescência simples, geniculada, 17,3 cm; raque verde com mácula vinácea. Brácteas florais elípticas, 2,54–2,16 × 1,77 cm, coriáceas, carenadas, menores que as sépalas, verdes com mácula vinácea, vinácea nas margens, inteiras, agudas. Flores ca. 9, suberetas, dísticas, em racemo, 6,19–6,97 cm comp, pediceladas; pedicelo 1,1 cm compr., 6 mm diam., verde; sépalas elípticas, 3,4 × 1,1 cm, verdes com margens vináceas, inteiras, ligeiramente coriáceas, livres, agudas; pétalas elípticas, 4,1 × 1,4 cm, amarela com ligeiras manchas vináceas, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, agudo; apêndices petalíneos lineares, 1,2–1,4 cm comp., amarelos, agudos; estames exsertos, livres, amarelos; filetes 5,2 cm de comp., concrescidos as pétalas; anteras oblongas, 1,1 cm comp., amarelas, dorsifixas; ovário súpero, amarelo, ca. 7,2 mm comp.; estilete ca. 4 cm compr, exserto, amarelo; estigma lâmina-convoluta, amarelo, ca. 1 mm compr. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, 27.XI.2006, fl. Cult., *E. Guarçoni 1326* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, em MG. Espécie conhecida até o momento para a região de Mariana. Versieux & Wendt (2006) citam sua ocorrência para Brumadinho, ampliando sua área de ocorrência. No PESRM somente um indivíduo foi observado, como terrestre, dentro de capão de mata.

Vriesea longistaminea pode ser facilmente confundida com *V. atropurpurea* Silveira (Smith & Downs 1977). Difere desta por apresentar bráctea floral estreita, sépalas agudas (*vs.* obtusa), apêndices petalíneos longos e lineares (*vs.* ovados) (Leme & Paula 2004).

23. *Vriesea minarum* L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 118. 1943.

Erva rupícola ou saxícola, 58,9–77,5 cm. Folhas 6-10, eretas, formando roseta infundibuliforme; bainha ovada ou elíptica, 6,7–14,4 × 6,5–9,3 cm, verde-clara com mácula escura na metade superior da face adaxial, lepidota, inteira; lâmina linear, 14,2–16,6 × 4,5–5,2 cm, verde com mácula castanha a roxa na face adaxial ou em ambas as faces, inteira, agudo-apiculada. Escapo ereto, castanho a castanho-avermelhado, 36,6–44,7 cm compr., 4–5 mm diâm. Brácteas escapais elípticas a lanceoladas, 3,8–4,5 × 1–1,6 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, verdes, inteiras, agudas a acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 9,5–27,5 cm; ráquis castanha. Brácteas florais ovadas, 1,4–1,7 × 1,8–2 cm, menores que as sépalas, verdes ou verde-acastanhadas, inteiras, agudas. Flores 14-32, patentes, dísticas, 3,4–4,3 cm compr., 0,9–1,2 cm diâm., pediceladas; pedicelo 5–6 mm compr., ca. 6 mm diâm.; sépalas ovadas a elípticas, 2,3–2,8 × 1–1,8 cm, verde-amareladas, inteiras, livres, agudas; pétalas oblongas, 3,1 × 0,6–0,8 cm, amarelas, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, obtusas a ligeiramente mucronadas; estames exsertos, livres, amarelos; filetes ca. 3,2 × 0,1 cm; anteras oblongas, ca. 6 × 2 mm, amarelas, dorsifixas; ovário súpero, verde; estilete ca. 3,9 cm, exserto, amarelo; estigma lâmina-convoluta, amarelo. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Ibirité, Serra do Rola-Moça (1392 m), 15.II.2007, fl., *E. Guarçoni 1298* (VIC). Nova Lima, PESRM, Serra da Calçada, Campo Ferruginoso de Canga Couraçada, 02.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1242* (VIC); 1465 m, 02.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1243* (VIC); 20.IV.2006, *E. Guarçoni 1248* (VIC).

Endêmica de MG, ocorrendo nos Campos Rupestres Ferruginosos e Quartzíticos da Cadeia do Espinhaço. No PESRM, *Vriesea minarum* pode ser encontrada no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado, como rupícola ou saxícola, em pequenas touceiras circulares.

Pode ser facilmente confundida com *Vriesea stricta* L.B.Sm., diferindo desta por apresentar inflorescência geralmente simples (*vs.* composta), bráctea floral não carenada (*vs.* fortemente carenada), sépalas agudas (*vs.* obtusas) e por apresentar flores dísticas na antese (*vs.* secunda).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao E.M. C. Leme, a R. C. Forzza, e a I. R. Morrilo, o auxílio nas identificações. A Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae-UPCB, o uso de suas dependências e apoio logístico. Ao Instituto Estadual de Florestas – IEF, a permissão de pesquisa e coleta de material botânico no Parque Estadual Serra do Rola-Moça (PESRM). A COPASA, a permissão de acesso aos mananciais sob sua administração. Aos revisores e editores, as sugestões ao manuscrito. O primeiro autor também agradece à Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, a Licença concedida para freqüentar o curso de Pós-Graduação (Mestrado) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Referências Bibliográficas

Brandão, M.; Ferreira, P.B.D. & Araújo, M.G. 1997. Mais uma contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais – VI: Serra do Rola-Moça. Daphne 7: 50-64.

Brown, G.K. & Gilmartin, A.J. 1984. Stigma struture and variation in Bromeliaceae-neglected taxonomic characters. Brittonia 36: 364-374.

Brown, G.K. & Gilmartin, A.J. 1989. Stigma types in Bromeliaceae. Systematic Botany 14: 110-132.

Brown, G.K. & Leme, E.M.C. 2005. The re-establishment of *Andrea* (Bromeliaceae: Bromelioideae), a monotypic genus from Southeastern Brazil threatened with extinction. Taxon 54: 63-70.

Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae - Pitcairnioideae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 255-270.

Fundação Biodiversitas. 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais. Disponível em: <www.biodiversitas.org.br>. Acesso em 13 abril 2007.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Guarçoni, E.A.E. & Paula, C.C. 2008. *Eduandrea selloana*: field notes on a new area of occurrence. Journal of the Bromeliad Society 58: 65-69.

Harley, R.M. 1995. Introduction. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey. Pp. 43-78.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 1998 [continuously updated]. *Index Herbariorum*. New York Botanical Garden. Disponível em: <www.sciweb.nygb.org. science2.IndexHerbariorum.asp>. Acesso em 25 agosto 2007.

IBGE. 1976. Carta IBGE 1:50.000, Folha SF-23-X-A-II-2 (Brumadinho).

IBGE. 1977. Carta IBGE 1:50.000, Folha SF-23-X-A-III-1 (Rio Acima).

Jacobi, C.M.; Carmo, F.F.; Vincent, R.C. & Stehmann, J.R. 2007. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. Biodiversity and Conservation 16: 2185-2200.

Leme, E.M.C. 2007. Three subtle new *Cryptanthus* species from Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 57: 259-262.

Leme, E.M.C. & Paula, C.C. 2004. Two new species of Brazilian Bromeliaceae. Vidalia 2: 21-29.

Leme, E.M.C. & Luther, H.E. 1998. Miscellaneous new species of Brazilian Bromeliaceae – II. Selbyana 19: 183-190.

Luther, H.E. 2006. An alphabetical list of bromeliad binomials, 10th. ed. The Bromeliad Society International, Sarasota.

Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzales, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59: 209-258.

Meyer, S.T.; Silva, A.F.; Júnior, P.M. & Meira-Neto, J.A.A. 2004. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 701-709.

Morillo, I.M.R. 1996. Systematics, phylogeny, chromosome number and evolution of *Cryptanthus* (Bromeliaceae). Tese de Doutorado. University of Missouri, Saint Louis. 268p.

Paula, C.C. 1998. Florística da Família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 238p.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper and Row, New York. 891p.

Rizzini, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. Hucitec, Edusp, São Paulo. 374p.

Rocha, C.F.D.; Cogliatti-Carvalho, L.; Nunes-Freitas, A.F.; Rocha-Pessoa, T.C.; Dias, A.S.; Ariani, C.V. & Morgado, L.N. 2004. Conservando uma larga porção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. Vidalia 2: 52-68.

Smith, L.B. 1952. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil. Arquivos Botânicos do Estado de São Paulo 2: 195.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 1- 658.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 1493-2141.

Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p.

Versieux, L.M. 2005. Bromeliáceas de Minas Gerais: catálogo, distribuição geográfica e conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 47p.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. Biodiversity and Conservation 16: 2989-3009.

Viana, P.L. & Lombardi, J.A. 2007. Florística e caracterização dos Campos Rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 58: 159-177.

Wanderley, M.G.L.; Martins, S.E. 2007. Bromeliaceae. *In:* Wanderley, M.G.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 39-161.

Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Bromeliaceae. *In*: Pirani, J.R. *et al*. (eds.). Flora de Grão-Mongol, Minas Gerais. (Parte I). Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. Pp.131-139.

Artigo recebido em 10/03/2009. Aceito para publicação em 15/03/2010.

Rodriguésia 61(3): 491-503. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Habranthus (Amaryllidaceae) da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil

Habranthus *(Amaryllidaceae) in the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil*

Renata Souza de Oliveira[1,2], *Julie Henriette Antoinette*[1] &
Paulo Takeo Sano[3]

Resumo

Este trabalho apresenta a flora de *Habranthus* (Amaryllidaceae) da Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia. Na região, o gênero está representado por sete espécies: *H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. datensis*, *H. irwinianus*, *H. itaobinus*, *H. lucidus* e *H. sylvaticus*. É apresentada uma chave para separação dos quatro gêneros de Amaryllidaceae que ocorrem na Cadeia do Espinhaço, uma chave e uma tabela diagnóstica para a identificação das espécies de *Habranthus*, além de descrições, ilustrações e comentários sobre a morfologia e a distribuição geográfica dessas espécies.

Palavras-chave: campos rupestres, endemismo, flora.

Abstract

This study presents the species of *Habranthus* (Amaryllidaceae) from the Espinhaço Range, states of Minas Gerais and Bahia, Brazil. In this region, the genus is represented by seven species: *H. bahiensis*, *H. botumirimensis*, *H. datensis*, *H. irwinianus*, *H. itaobinus*, *H. lucidus* and *H. sylvaticus*. A key to the four genera of Amaryllidaceae that occur in the Espinhaço Range, a key and a diagnostic table for the species of *Habranthus*, plus descriptions, illustrations, comments and geographic distribution of these species are presented.

Key words: "campos rupestres", endemism, floristics.

Introdução

Amaryllidaceae *s.s.* distribui-se desde as áreas temperadas até as tropicais, com centros de diversidade na África do Sul, América do Sul e Mediterrâneo (Meerow & Snijman 1998). Possui aproximadamente 850 espécies, 385 delas ocorrem na América do Sul. Está incluída em Asparagales (Monocotiledôneas), formando um clado com Alliaceae e Agapanthaceae (Stevens 2001).

O gênero *Habranthus* Herb. reúne cerca de 40 espécies, ocorrendo no sul da América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos (Meerow & Snijman 1998). No Brasil, ocorrem cerca de 20 espécies, em campos ou cerrados, sendo muitas regional ou localmente endêmicas; a maioria delas foi descrita por Ravenna (1967, 1970, 1974, 1978, 1988, 1999, 2001).

Habranthus é semelhante morfologicamente ao gênero *Zephyranthes* Herb., e a distinção entre eles é feita principalmente com base na simetria das flores: enquanto *Habranthus* apresenta flores zigomorfas, *Zephyranthes* apresenta flores actinomorfas. No entanto, variações e sobreposições entre esses estados podem dificultar uma identificação precisa desses gêneros (Arroyo e Cuttler 1983). Apesar desses gêneros não serem monofiléticos (Meerow *et al.* 2000), preferiu-se considerar a delimitação tradicional de *Habranthus* neste tratamento, evitando novas combinações até que estudos filogenéticos ofereçam resolução suficiente para a recircunscrição do grupo.

O presente trabalho tem por objetivo contribuir para o conhecimento de *Habranthus* e da flora da Cadeia do Espinhaço. São apresentadas chave de identificação para os gêneros de Amaryllidaceae e para as espécies de *Habranthus* que ocorrem na Cadeia do Espinhaço, além de descrições, ilustrações, comentários e uma tabela diagnóstica para auxiliar no reconhecimento das espécies.

[1]Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, R. Monteiro Lobato 970, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
[2]Autora para correspondência: rsolive1@gmail.com
[3]Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, R. do Matão 277, 05508-090. São Paulo, SP, Brasil.

Materiais e Métodos

Área de estudo

Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral é o nome dado a um grupo de serras que se localiza entre os limites 20°35'S e 11°11'S (Fig. 1), indo do norte do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, até a Bahia (Gontijo 1993), onde é denominada Chapada Diamantina. Com uma extensão de 1.100 km, larguras entre 50 a 100 km, e altitudes superiores a 1.000 m, constitui o divisor de águas entre a Bacia do Rio São Francisco e o oceano Atlântico (Giulietti & Pirani 1987). O relevo é acidentado, com vales profundos e amplos nas formações xistosas e filíticas, e picos de grandes altitudes nas formações quartizíticas e areníticas (Magalhães 1966).

O clima predominante na Cadeia do Espinhaço é o tipo Cwb de Köpen: mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão, temperaturas entre 17,4–19,8°C, sendo a temperatura média mais quente do mês inferior a 22°C. A precipitação anual é de aproximadamente 1.500 mm, com um período seco de 3 a 4 meses (inverno) e um período úmido de 7 a 8 meses (Giulietti & Pirani 1987).

A formação vegetal típica na maior parte da Cadeia do Espinhaço é conhecida como campos rupestres. Segundo Joly (1970), os campos rupestres apresentam o maior índice e a maior diversidade de espécies endêmicas do Brasil. Eles ocorrem acima de 900 m de altitude e se caracterizam pela presença de plantas crescendo em rochas, solo pedregoso ou arenoso, com substrato rochoso geralmente quartzítico (Magalhães 1966). São entremeados por matas ciliares junto aos cursos d'água, manchas de cerrado, e capões de mata acompanhando as ondulações do terreno (Magalhães 1966).

Figura 1 – Mapa da Cadeia do Espinhaço com suas principais localidades.
Figure 1 – Map of the Espinhaço Range with its main locations.

Procedimentos

Foi examinado material depositado nos herbários BHCB, CESJ, ESA, GFJP, HB, HUFU, MBM, OUPR, R, RB, SP, SPF, UEC e VIC (abreviaturas segundo Holmgren *et al.* (1990)) e realizadas observações de algumas populações no campo, bem como a partir de material conservado em álcool 70%. As descrições morfológicas foram preparadas com auxílio de estereomicroscópio, as medidas obtidas com paquímetro e a terminologia baseada em Radford *et al.* (1974).

Resultados e Discussão

Tratamento taxonômico

Amaryllidaceae *s.s.*

Ervas com bulbos subterrâneos perenes, terrestres, eventualmente aquáticos ou epifíticos. Folhas sésseis ou subpecioladas, simples, dísticas, concentradas basalmente, lanceoladas a elípticas. Inflorescências em escapos terminais, frequentemente umbeliformes, subtendidas por 2 brácteas livres ou concrescidas somente de um lado ou formando um tubo; bractéolas geralmente presentes, pequenas e filiformes. Flores de uma a muitas, sésseis ou pediceladas, eretas ou declinadas, actinomorfas ou zigomorfas, monoclinas, geralmente protândricas; perigônio com 6 tépalas em 2 verticilos, conatas na base, formando um hipanto curto (quase imperceptível) a longo; corona às vezes presente, formada por projeções das tépalas, às vezes conspícua ou em anel na base dos filetes, ou de fímbrias; estames 6, declinados ou eretos, em 2 verticilos, subiguais ou de comprimentos distintos, filetes inseridos na fauce, anteras dorsifixas, com deiscência longitudinal; estigma capitado, trilobado ou trífido, estilete filiforme, ovário ínfero, trilocular, óvulo

de placentação axilar. Fruto cápsula, raramente baga. Sementes globosas ou subglobosas, usualmente com fitomelanina negra ou marrom nas células da testa.

Na Cadeia do Espinhaço, ocorrem quatro gêneros: *Griffinia* Ker Gawler, *Habranthus*, *Hippeastrum* Herb. e *Rhodophiala* C. Presl.

Chave para identificação dos gêneros de Amaryllidaceae da Cadeia do Espinhaço

1. Brácteas fundidas na metade inferior, formando um tubo .... *Habranthus*
1'. Brácteas livres ou fundidas somente em um lado.
  2. Folhas elípticas, pecioladas ou subpecioladas; escapo sólido; flores azuis, brancas ou violeta; estigma capitado; sementes globosas, túrgidas, brancas ou rosadas .... *Griffinia*
  2'. Folhas lanceoladas ou lineares; escapo oco; flores rubras, avermelhadas, laranjas ou rosadas; estigma trífido ou trilobado; sementes discóides achatadas, negras.
    3. Folhas lanceoladas, mais de 2 cm larg. .... *Hippeastrum*
    3'. Folhas lineares, menos de 1 cm larg. ....*Rhodophiala*

Habranthus Herb.

Folhas anuais, lineares ou filiformes. Escapo oco, cilíndrico; inflorescência reduzida a uma única flor; brácteas fundidas na metade inferior formando um tubo. Flores declinadas, infundibuliformes ou crateriformes, zigomorfas. Corona de escamas pequenas ou de fímbrias às vezes presente; tépalas elípticas ou ovais. Estames declinado-ascendentes, filetes filiformes, desiguais. Anteras oblongas. Estigma trífido ou trilobado, estilete filiforme. Sementes achatadas.

Cerca de 40 espécies, com distribuição desde o sul da América do Sul até o sudoeste dos Estados Unidos.

Na Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia, o gênero está representado por sete espécies, ver tabela diagnóstica (Tab. 1).

Chave para as espécies de *Habranthus* da Cadeia do Espinhaço

1. Filetes em 2 comprimentos diferentes; paraperigônio caloso, restrito à região oposta ao filete.
  2. Flores infundibuliformes; ápice das tépalas externas obtuso, com região papilar concentrada no ápice, obovóide; perigônio com nervuras mais escuras (endêmica de Rio de Contas, BA) .... 6. *H. lucidus*
  2'. Flores crateriformes; ápice das tépalas externas mucronado, com região papilar oboval; perigônio com nervuras não aparentes (ampla distribuição, norte de Minas Gerais, Nordeste e Centro Oeste) .... 5. *H. itaobinus*
1'. Filetes em 4 comprimentos diferentes; paraperigônio franjado ou reduzido a apêndices setiformes, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.
    3. Paraperigônio franjado de fímbrias digitiformes.
      4. Folhas 4–7 mm larg.; perigônio branco a rosado, com nervuras mais escuras; estigma com lobos 4–11 mm compr. .... 3. *H. datensis*
      4'. Folhas ca. 3 mm larg.; perigônio rosado, sem nervuras aparentes; estigma com lobos 1–2 mm compr. .... 2. *H. botumirimensis*
    3'. Paraperigônio formado por apêndices setiformes pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.
      5. Lobos das brácteas eretos; paraperigônio formado por apêndices setiformes eretos (sul da porção mineira da Cadeia do Espinhaço) .... 4. *H. irwinianus*
      5'. Lobos das brácteas deflexos; paraperigônio formado por apêndices setiformes curvados (ampla distribuição no Nordeste).
        6. Folhas filiformes; flores infundibuliformes; hipanto 3–5 mm compr. (endêmica de Morro do Chapéu, BA) .... 1. *H. bahiensis*
        6'. Folhas lineares; flores crateriformes; hipanto 10–23 mm compr.; (distribuição no Nordeste) .... 7. *H. sylvaticus*

Tabela 1 – Caracteres morfológicos diagnósticos das espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.
Table 1 – Morphological diagnostic characters of *Habranthus* species that occurs in Espinhaço Range.

Espécie	Lobos das brácteas	Folha	Flor	Perigônio (cor)	Hipanto compr. (cm)	Ápice das tépalas externas	Nº compr. dos filetes	Lobos do estigma, compr. (cm)	Paraperigônio
Habranthus bahiensis	Deflexos	Filiforme	Infundibuliforme	Púrpura	0,3–0,5	Agudo	4	0,1–0,2	Apêndices setiformes curvos
Habranthus botumirimensis	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Róseo	0,2–0,3	Mucronado	4	0,1–02	Franjado, com fímbrias digitiformes
Habranthus datensis	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Branco a rosado/ nerv. + escuras	0,1–0,4	Obtuso	4	0,4–1,1	Franjado, com fímbrias digitiformes
Habranthus irwinianus	Eretos	Filiforme	Infundibuliforme	Rosa a lilás	0,1–0,2	Agudo	4	0,2–0,3	Apêndices setiformes eretos
Habranthus itaobinus	Eretos	Linear	Crateriforme	Branco a rosado	0,2–0,8	Mucronado	2	0,1–0,2	Calosidades opostas aos filetes
Habranthus lucidus	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Rosado/nerv. + escuras	0,2–0,5	Obtuso	2	0,1–0,2	Calosidades opostas aos filetes
Habranthus sylvaticus	Deflexos	Linear	Crateriforme	Branco ao púrpura	1,0–2,3	Agudo	4	0,2–0,3	Apêndices setiformes curvos

1. *Habranthus bahiensis* Ravenna, Onira 1(8): 53. 1988. Fig. 2 a-c

Bulbo marrom, globoso, 1,9–2,9 cm diâm.; colo do bulbo 1,5–4 cm compr. Folhas verdes, filiformes, 5–9-nervadas, até ca. 12,5 × 0,1-0,3 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado no ápice, 9–17 × 0,2–0,3 cm. Brácteas verde-claras a acinzentadas, 1,5–3,5 cm compr., com lobos deflexos, 0,8–2,5 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde-avermelhado, 1,8–4 cm compr. Flores infundibuliformes, 4,9–6,7 cm compr.; hipanto 3–5 mm compr. Tépalas púrpura, oblanceoladas; as do verticilo externo 11–15-nervadas; ápice agudo, apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior 4,5–6,1 × 0,8–1,2 cm; tépalas laterais inferiores 4,4–6,4 × 0,8–1,2 cm. Tépalas do verticilo interno 7–13-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 4,4–6,6 × 0,6–1 cm; tépala inferior 4,3–6,3 × 0,8–1,2 cm. Filetes avermelhados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2–4 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 3–4,5 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,4–4,9 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,3–4,8 cm compr. Anteras amarelas, 2–4 mm compr. Paraperigônio formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete avermelhado 3,9–5,2 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário marrom-avermelhado, largamente obovóide, 2–4 × 2–4 mm, 12–18 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado: BAHIA: Morro do Chapéu, 11°35'S, 41°13'W, 28.XI.92, *M.M. Arbo et al. 5374* (SPF); *ib.*, 16.I.1977, *G. Hatschbach* 39682 (MBM); margens do córrego Agreste, Jacobina, BA-426, 11°29'14,2" S, 41°01'21,7"W, 8.V.1999, *R. Romero et al. 5694* (UEC).

Habranthus bahiensis assemelha-se a *H. sylvaticus*; ambas apresentam flores com tépalas púrpura, brácteas com lobos deflexos e paraperigônio formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. No entanto, *Habranthus bahiensis* pode ser diferenciada pelas folhas filiformes, hipanto curto em relação ao tamanho da flor (3–5 mm compr.) e flores infundibuliformes (Tab. 1).

É endêmica de Morro do Chapéu (BA) (Fig. 3). Não há dados sobre habitat, mas foi coletada em beira de córrego, o que sugere preferência por lugares úmidos.

2. *Habranthus botumirimensis* R.S. Oliveira, Kew Bull. 64(3): 538. 2009. Fig. 2 d-f

Bulbo marrom, globoso, ca. 2,5 cm diâm.; colo do bulbo 2,5–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 9–12-nervadas, até ca. 3 × 0,3 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, 11–16 × ca. 0,2 cm. Brácteas rosadas, 2,4–3 cm compr., com lobos eretos, 0,6–1 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde, 4–5 cm compr. Flores infundibuliformes, 5–5,5 cm compr.; hipanto 2–3 mm compr. Tépalas róseas, com base mais escura, oblanceoladas; as do verticilo externo 15–19-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oval; tépala superior 4–4,5 × 0,8–1 cm; tépalas laterais inferiores 4–4,2 × ca. 0,8 cm. Tépalas do verticilo interno 7–9-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,8–4,4 × 0,8–1 cm; tépala inferior 3,8–4,4 × 0,8–1 cm. Filetes rosados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 1,8–2 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 2–2,5 cm compr.; o oposto à tépala inferior 2,5–2,6 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 2,6–2,7 cm compr. Anteras amarelas, 4–5 mm compr. Paraperigônio franjado de fímbrias digitadas. Estilete rosado, ca. 2,7 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário ocre, obovóide 5–7 × 2–4 mm, ca. 26 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado: MINAS GERAIS: Botumirim, entre Barrocão e Grão-Mogol, 13.XI.1938, *F. Markgraf et al. 3520* (RB); estrada Botumirim-Barrocão, ca 3 km de Adão Colares, 30.IX.1997, *A. Rapini et al. 364* (SP, SPF).

Habranthus botumirimensis pode ser diferenciada de *H. datensis* pelo ápice das tépalas do verticilo externo mucronado, lobos do estigma mais curtos, tépalas róseas, sem nervuras mais escuras (Tab. 1); ambas possuem paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes.

É endêmica de Botumirim (MG) (Fig. 3), ocorrendo em área de cerrado e em campos rupestres.

3. *Habranthus datensis* Ravenna, Onira 3(16): 58. 1999. Fig. 2 g-j; 4 a-c

Bulbo marrom, globoso, 1–4 cm diâm.; colo do bulbo 1–4,5 cm compr. Folhas verdes, lineares, 9–14-nervadas, até ca. 5 × 0,4–0,7 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde com base rosada, 6–16 × 0,1–0,3 cm. Brácteas esverdeadas com base rosada, 2–4 cm compr., com lobos eretos, 0,6–2 cm compr.; bractéolas filiformes observadas

Figura 2 – a-c. *Habranthus bahiensis* (*Arbo 5374*) – a. escapo floral; b. bulbo; c. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de apêndices setiformes curvados, flanqueando a base dos filetes. d-f. *H. botumirimensis* (*Rapini 364*) – d. escapo floral; e. bulbo; f. estigma. g-j. *H. datensis* (*Oliveira 49*) – g. escapo floral; h. bulbo; i. estigma; j. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de fimbrias digitiformes. k-n. *H. irwinianus* (*Oliveira 59*) – k. escapo floral; l. bulbo; m. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de apêndices setiformes eretos, flanqueando a base dos filetes; n. flor com as tépalas retiradas revelando estames em quatro comprimentos distintos e estigma em altura superior às anteras.

Figure 2 – a-c. *Habranthus bahiensis* (*Arbo 5374*) – a. floral scape; b. bulb; c. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone and curved setiform appendices at the base of filaments. d-f. *H. botumirimensis* (*Rapini 364*) – d. floral scape. e. bulb; f. stigma. g-j. *H. datensis* (*Oliveira 49*) – g. floral scape; h. bulb; i. stigma; j. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone of digitiform bristles. k-n. *H. irwinianus* (*Oliveira 59*) – k. floral scape; l. bulb; m. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone and erect setiform appendices at the base of filaments; n. flowers with tepals removed, showing stamens in four in four different lengths and stigma above the anthers.

em alguns indivíduos. Pedicelo ocre, 2,5–4,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 4–8 cm compr.; hipanto 1–4 mm compr. Tépalas brancas a rosa-claras, com nervuras mais escuras no verticilo externo, oblanceoladas; as do verticilo externo 17–19-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior com base rosa-esverdeada; 3,7–6,7 × 0,8–1,8 cm; tépalas laterais inferiores 3,9–6,7 × 0,6–1,6 cm. Tépalas do verticilo interno 9–13-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,7–6,6 × 0,5–1 cm; tépala inferior 3,7–6,5 × 0,6–1 cm. Filetes brancos, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 0,7–1,8 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 1,2–2,2 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,6–2,9 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 2,1–3,2 cm compr. Anteras amarelas, 4–13 mm compr. Paraperigônio franjado de fímbrias digitiformes. Estilete branco, 2,5–4,1 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 4–11 mm compr. Ovário ocre, largamente obovóide, 3–8 × 1–3mm, 16–36 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 2 cm diâm. Sementes discóides, ca. 7 mm compr.

Material selecionado: BAHIA: Rio de Contas, Pico das Almas, vertente leste, 13°32'S, 41°54'W, 28.X.1988, *R.M. Harley et al. 25712* (CEPEC, K, SP, SPF). MINAS GERAIS: Buenópolis, estrada BR-135 para Curvelo, 17°56'S, 44°09'W, 11.X.1988, *R.M. Harley et al. 24835* (K, SPF). Datas, BR-259, Raiz, 25.X.1999, *G. Hatschbach et al. 69709* (MBM). Gouveia, córrego Cachoeira, *G. Hatschbach & R. Kummrow 49613* (MBM). Santana do Riacho, Morro do Breu, 27.IX.2002, *K. Yamamoto et al. C-177* (UEC).

Habranthus datensis pode ser diferenciada de *H. botumirimensis*, a qual se assemelha pela presença de paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes, pelas tépalas com ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, lobos do estigma mais longos, tépalas brancas a rosadas, com as nervuras mais escuras (Tab. 1). É comum confundi-la com *H. robustus* Herb., que ocorre do sul do Brasil até São Paulo; no entanto, *H. datensis* possui tépala superior oblanceolada, com 17–19 nervuras, enquanto *H. robustus* apresenta tépala superior rômbica, com ca. 25 nervuras. Além disso, *H. robustus* apresenta estômatos somente na face abaxial da folhas, enquanto *H. datensis* apresenta estômatos nas duas faces.

Está distribuída em várias serras da Cadeia do Espinhaço e em Januária, no norte de Minas Gerais (Fig. 5), ocorrendo em áreas de cerrado. Floresce principalmente em outubro.

Figura 3 – Distribuição de *Habranthus bahiensis*, *H. botumirimensis* e *H. lucidus*, restritos a uma única serra na Cadeia do Espinhaço.

Figure 3 – Distribution of *Habranthus bahiensis*, *H. botumirimensis* and *H. lucidus*, restricted to a single mountain in the Espinhaço Range.

4. *Habranthus irwinianus* Ravenna, Pl. Life 26(1): 97. 1970. Fig. 2 k-n; 4 d-f

Bulbo marrom, globoso, 1–3 cm diâm.; colo do bulbo 0,5–4 cm compr. Folhas verdes com base vinácea, filiformes, 5–7-nervadas, até ca. 3 × 0,1–0,2 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde com ápice vináceo, 3,5–9 × 0,1–0,3 cm. Brácteas vináceas, 1,7–3,3 cm compr., com lobos eretos, 0,3–1,4 cm compr.; bractéolas filiformes observadas em alguns indivíduos. Pedicelo verde-vináceo, 1–3,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 2,6–5,1 cm compr.; hipanto 1–2 mm compr. Tépalas rosa a lilás, oblanceoladas; as do verticilo externo 11–17-nervadas; ápice agudo, com região papilar em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice; tépala superior com mancha externamente mais escura na base; 2,3–4,4 × 0,4–1 cm; tépalas laterais inferiores 2,3–4,4 × 0,4–1 cm. Tépalas do verticilo interno 7–11-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,2–4,2 × 0,4–1 cm; tépala inferior 2,2–4,2 × 0,4–1 cm. Filetes brancos a rosados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 0,5–1,7 cm compr.; os opostos às tépalas laterais

Figura 4 – a-c. *Habranthus datensis* – a. Serra do Cipó (MG); b-c. Serra do Cabral (MG). d-f. *H. irwinianus* – Serra da Piedade (MG). g-i. *H. itaobinus* – g. Jaíba (MG); h-i. Corinto (MG). j-l. *H. sylvaticus* – j. Pastos Bons (MA); k-l. Jaguarari, Flamengo (BA). Fotos J. Dutilh (a-c, g, k, l), R. S. Oliveira (d-f, h, i) e A. Gil (j).

Figure 4 – a-d. *Habranthus datensis* – a. Serra do Cipó (MG); b-c. Serra do Cabral (MG). e-f. *H. irwinianus* – Serra da Piedade (MG). g-i. *H. itaobinus* – g. Jaíba (MG); h-i. Corinto (MG). j-l. *H. sylvaticus* – j. Pastos Bons (MA); k-l. Jaguarari, Flamengo (BA). Photos J. Dutilh (a-c, g, k, l), R. S. Oliveira (d-f, h, i) and A. Gil (j).

inferiores 0,8–2 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,2–2,3 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 1,4–2,8 cm compr. Anteras amarelas, 2–9 mm compr. Paraperigônio de apêncies setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete branco a rosa, 1,9–3,2 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 2–5 mm compr. Ovário vináceo, fortemente obovóide, 2–4 × 1–2 mm, 20–28 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4 mm compr.

Material selecionado: MINAS GERAIS: Brumadinho, Retiro das Pedras, 20°05'35"S, 43°59'01"W, 25.IX.2001, *P.L. Viana 256* (BHCB, SPF). Caeté, Serra da Piedade, 19°49'25,5"S, 43°40'18,7"W, 11.I.1996, *V.C. Souza et al. 10116* (ESA). Catas Altas, Serra do Caraça, 20.VIII.2000, *R.C. Mota 891* (BHCB, SPF). Ouro Branco, Serra do Ouro Branco, 14.VII.2002, *C.C. Paula et al. 191* (VIC).

Habranthus irwinianus é facilmente reconhecida pelas flores com tépalas rosa ou lilás, paraperigônio reduzido a apêndices setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre e pelas folhas filiformes (Tab. 1).

Está distribuída pela região sul da Cadeia do Espinhaço, nas proximidades de Belo Horizonte, com disjunções na Serra da Canastra e Ibitipoca (Fig. 5), ocorrendo em campos areno-pedregosos. Coletada com flores principalmente entre os meses de agosto e outubro, ocorrendo em campos areno-pedregosos.

5. *Habranthus itaobinus* Ravenna, Onira 3(16): 56. 1999. Fig. 4 g-i; 7 a-f

Bulbo marrom, globoso, 1,2–2,5 cm diâm.; colo do bulbo 0,5–3,3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 8–12-nervadas, até ca. 11 × 0,1–0,5 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado na base, 9,2–30 × 0,1–0,3 cm. Brácteas rosadas, 1–2,8 cm compr., com lobos eretos, 0,5–1,4 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde a marrom, 1,5–4,5 cm compr. Flores crateriformes, 2,5–4,5 cm compr.; hipanto 2–8 mm compr. Tépalas branco-esverdeadas a rosadas, com ápice mais escuro e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 9–13-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oboval; tépala superior 2,4–4 × 0,4–1,2 cm; tépalas laterais inferiores 2,2–4,2 × 0,8–1 cm. Tépalas do verticilo interno 7–9-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,3–3,8 × 0,3–0,9 cm; tépala inferior 2,3–4 × 0,3–0,8 cm. Filetes brancos, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1–2 cm compr. e os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4–2,4 cm compr. Anteras amarelas, 3–10 mm compr. Paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes. Estilete branco, mais largo próximo aos lobos do estigma, 1,7–2,5 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário ocre, obovóide, 2–6 × 1–4 mm, 14–20 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 5 mm compr.

Figura 5 – Distribuição de *Habranthus datensis* e *H. irwinianus*, em diferentes serras da Cadeia do Espinhaço.
Figure 5 – Distribution of *Habranthus datensis* and *H. irwinianus*, in different mountains of the Espinhaço Range

Material selecionado: BAHIA: Água Quente, Pico das Almas, subida norte, 13°30'S, 41°59'W, 01.XII.1988, *J.M. Fothergill 57* (CEPEC, K, SPF). Urandi, estrada para Montezuma, ca. 3 km da cidade, 25.IX.1997 *R. Mello-Silva et al. 1411* (SPF). MINAS GERAIS: Buenópolis, estrada Buenópolis-Montes Claros, a 1 km de afloramento de calcário, 30.XI.2004, *R.S. Oliveira et al. 67* (SPF). Grão-Mogol, córrego Escurona, 42°57'48"W, 16°35'42"S, 2.XI.1987, *I. Cordeiro et al. CFCR 11321* (K, SPF). Itaobim, arredores de Itaobim, 13.IX.1984, *G. Hatschbach 48134* (MBM).

Habranthus itaobinus pode ser reconhecida pelas flores branco-esverdeadas a rosadas, com ápice mais escuro, filetes em 2 comprimentos e paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes; distingue-se de *H. lucidus* por não apresentar nervuras mais escuras, flores crateriformes e ápice das tépalas externas mucronado (Tab.1).

Possui ampla distribuição no Nordeste, Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás) e norte de Minas Gerais (Fig. 6), ocorrendo em caatinga, em solos mais úmidos e sombreados, e em matas de galeria, sendo comum em áreas antropizadas. Flores geralmente entre os meses de outubro e dezembro.

6. *Habranthus lucidus* R.S. Oliveira, Kew Bull. 64(3): 538. 2009. Fig. 7 g-k

Bulbo marrom, globoso, 1,3–2 cm diâm.; colo do bulbo 1–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 6–8-nervadas, até ca. 7 × 0,1–0,2 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado na base, 9,8–16,3 × 0,2–0,3 cm. Brácteas rosadas, 2,2–3 cm compr., com lobos eretos, 0,7–1,3 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde, 2,2–3,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 3,2–5,2 cm compr.; hipanto 2–5 mm compr. Tépalas brancas a rosa-brilhantes, com nervuras e ápice mais escuros e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 10–16-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior 2,7–4,5 × 0,6–1,1 cm; tépalas laterais inferiores 2,8–4,6 × 0,5–1,1 cm. Tépalas do verticilo interno 8–12-nervadas; ápice obtuso; tépalas laterais superiores 2,7–4,5 × 0,4–0,8 cm; tépala inferior 2,3–4,6 × 0,2–0,7 cm. Filetes brancos, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1,2–2,2 cm compr., os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4–2,7 cm compr. Anteras amarelas, 2–7 mm compr. Paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes. Estilete branco, 1,7–2,4 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário verde-avermelhado, obovóide, 3–6 × 2–4 mm, 12–16 óvulos por lóculo. Fruto, transversalmente elíptico, ca. 1,7 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4 mm compr.

Material examinado: BAHIA: Rio de Contas, estrada para o Pico das Almas, 13°35'S, 41°48'W, 28.X.1988 *R.M. Harley et al. 25710* (SPF), *25711* (CEPEC, K, MBM, SP, SPF).

Habranthus lucidus pode ser diferenciada de *H. itaobinus* pelo perigônio rosado com estrias mais escuras, flores infundibuliformes, ápice das tépalas do verticilo externo obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide (Tab. 1).

É endêmica do Pico das Almas (Fig. 3), sendo simpátrica a *Habranthus datensis* e *H. itaobinus*. Foi coletada em beira de estrada e pasto.

Figura 6 – Distribuição de *Habranthus itaobinus*, amplamente distribuído no Norte (Tocantins), Nordeste, Centro Oeste e Cadeia do Espinhaço.

Figure 6 – Distribution of *Habranthus itaobinus*, widely distributed in the North (Tocantins state) Northeast, Central-West and Espinhaço Range.

7. *Habranthus sylvaticus* (Mart. *ex* Schult.) Herb., Amaryll.: 166. 1837. Fig. 4 j-l; 7 l-n

Bulbo marrom-claro, globoso, 2–3,5 cm diâm.; colo do bulbo 1–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, ca. 13-nervadas, até ca. 12 × 0,3–0,5 cm; ápice agudo. Escapo verde-escuro, 13–17 × 0,2–0,4 cm. Brácteas marrom-acinzentadas, 3,2–4,5 cm compr., com lobos deflexos, 1,2–1,7 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde-claro, 3–4,5 cm compr. Flores crateriformes, 6,7–8,5 cm compr.; hipanto esverdeado, 10–23 mm compr. Tépalas púrpura (brancas, laranja ou rosadas podem ocorrer em algumas populações), obovais a oblanceoladas; as do verticilo externo 14–18-nervadas; ápice agudo, com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior 5,7–8,1 × 1–1,4 cm; tépalas laterais inferiores 6–8,1 × 1–1,8 cm. Tépalas do verticilo interno 10–16-nervadas; ápice acuminado; tépalas laterais superiores 5,5–8,1 × 0,8–1,4 cm; tépala inferior 5,8–8,1 × 0,6–1,4 cm. Filetes vermelhos, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2,5–5,2 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 2,7–5,8 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,5–6,5 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,7–6,8 cm compr. Anteras amarelas, 3–4 mm compr. Paraperigônio formado por apêndices

Figura 7 – a-f. *Habranthus itaobinus* (*Oliveira 80*) – a. escapo floral; b. bulbo; c. flor com as tépalas retiradas, revelando estames em dois comprimentos distintos e estigma na mesma altura das anteras; d. esquema das tépalas; e. detalhe do apículo da tépala superior; f. detalhe do apículo da tépala inferior. g-k. *H. lucidus* (*Harley 25711*) – g. escapo floral; h. bulbo; i. esquema das tépalas; j. detalhe do apículo da tépala superior; k. detalhe do apículo da tépala inferior. l-n. *H. sylvaticus* (*Arbo 5489*) – l. escapo floral; m. bulbo; n. corte longitudinal na região do hipanto.

Figure 7 – a-f. *Habranthus itaobinus* (*Oliveira 80*) – a. floral scape; b. bulb; c. flowers with tepals removed, showing stamens in four in two different lengths and stigma at the same height the anthers; d. tepals layout; e. detail of apicule at superior tepal; f. detail of apicule at inferior tepal. g-k. *H. lucidus* (*Harley 25711*) – g. floral scape; h. bulb; i. tepals layout; j. detail of apicule at superior tepal; k. detail of apicule at inferior tepal. l-n. *H. sylvaticus* (*Arbo 5489*) – l. floral scape; m. bulb; n. longitudinal section in hinpanthium.

Figura 8 – Distribuição de *Habranthus sylvaticus*, amplamente distribuído no Nordeste e porção baiana da Cadeia do Espinhaço.
Figure 8 – Distribution of *Habranthus sylvaticus*, widely distributed in the Northeast and Espinhaço Range of Bahia state.

em forma de ganchos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete vermelho, 4,2–6,8 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 2–3 mm compr. Ovário verde-escuro, obovóide, 4–5 × 2–3 mm, 18–24 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material selecionado: BAHIA: Abaíra, entrada de Tapera, 13°18'S, 41°51'W, 25.IX.1992, *W. Ganev 1181* (HUEFS, SP, SPF). Morro do Chapéu, estrada BA-052, Irecê – Morro do Chapéu, 27.IX.1999, *E. Miranda-Silva et al. 243* (HUFES, UEC). Queimadas, 10°59'S, 39°38'W, 1.XI.1992, *M.M. Arbo et al. 5489* (HUFES, SPF).

Habranthus sylvaticus, é uma espécie conspícua, com algumas populações formadas por indivíduos com flores de coloração diferente, variando do branco ao rosado e púrpura, até alaranjado. Assemelha-se à *H. bahiensis*, pelo paraperigônio formado por apêndices em forma de ganchos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre; e pela cor púrpura das flores, que não é encontrada em outra espécie de *Habranthus* no Brasil. Pode ser diferenciada de *H. bahiensis* pelas flores crateriformes, geralmente maiores, hipanto mais longo (10–23 cm compr.) e folhas lineares (Tab. 1).

Possui distribuição ampla no Nordeste (Fig. 8), ocorrendo em caatinga. Floresce geralmente entre os meses de novembro e janeiro.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários consultados, o empréstimo de material; ao IBAMA e IEF de Minas Gerais, as autorizações de coleta; à CAPES, a bolsa de mestrado concedida a primeira autora.

Referências

Arroyo, S.C. & Cuttler, D.F. 1983. Evolutionary and taxonomic aspects of the internal morphology in Amaryllidaceae from South America and Southern Africa. Kew Bulletin 39: 467-498.

Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1987. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P.E. & Meyer, W.R. (eds.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Gontijo, A.H.F. 1993. O relevo da Serra do Cipó, Minas Gerais, Espinhaço Meridional. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 153p.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorium*. Part. I: The herbaria of the world. New York Garden, New York. 693p.

Joly, A.B. 1970. Conheça a vegetação brasileira. Ed. Polígono e Edusp, São Paulo. 182p.

Magalhães, G.M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. Anais da Academia Brasileira de Ciências 38: 59-70.

Meerow, A.W. & Snijman, D.A. 1998. Amaryllidaceae. *In*: Kubitzki, K. (ed.). Huber, H.; Rudall, P.J.; Stevens, P.S. & Stüzel, T. (cols.). The families and genera of vascular plants. Vol. III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae). Springer, Berlin. Pp. 83-110.

Meerow, A.W.; Guy, C.L.; Li, Q.-B. & Yang, S.L. 2000. Phylogeny of the American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences. Systematic Botany 25: 708-726.

Radford, A.E.; Dickison W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, New York. 488p.

Ravenna, P.F. 1967. Contribuições ao estudo das Amaryllidaceae da América do Sul. Sellowia 19: 25-36.

Ravenna, P.F. 1970. Contributions to South American Amaryllidaceae III. Plant Life 26: 94-103.

Ravenna, P.F. 1974. Contributions to South American Amaryllidaceae VI. Plant Life 30: 29-79

Ravenna, P.F. 1978. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. Plant Life 34: 69-91.

Ravenna, P.F. 1988. New species of South American *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae). Onira; Botanical Leaflets 1: 53-56.

Ravenna, P.F. 1999. New species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) I. Onira; Botanical Leaflets 3: 52-61.

Ravenna, P.F. 2001. New species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) III. Onira; Botanical Leaflets 6: 38-43.

Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em outubro 2009.

Lista de Exsicatas

Abreu, M.C. 10 (7). **Acher, A.** 4091 (3). **Andrade, P.M.** 828 (4). **Arbo, M.M.** 5374 (1); 5489 (7). **Borba, E.L.** 46 (4). **Cordeiro, I.** CFCR 11321 (5). **Davidse, G.** 11822 (5). **Ferreira, A.G.**81 (3). **Forzza, R.C.** 954; 2437 (4). **Fothergill, J.M.** 56-58 (5). **Freire-Fierro, A.** 1993b (7). **Furlan, A.** CFCR 262 (5). **Ganev, W.** 1181 (7). **Grandi, T.S.M.** 20 (4). **Harley, R.M.** 24835 (3); 25141; 25145; 25155 (5); 25710; 25711 (6); 25712 (3); 26699 (5). **Hatschbach, G.** 39682 (1); 44282, 48134 (5); 49613; 69694; 69709 (3). **Hutchison, P.C.** 8899 (4). **Koczicki, C.** 313 (4). **Lombardi, J.A.** 445 (4); 2070 (3); 2071 (5); 2073 (3); 4474 (5). **Lopes, C.G.** 247; 249 (7). **Magalhães, M.** 413 (4); 526 (4). **Markgrat, F.** 3520 (2). **Martens, L.A.** 61 (4). **Matos, M.E.R.** 26 (3); 27 (5). **Mello-Barreto, H.L.** 618; 6397; 8577; 8809; 14600 (4). **Mello-Silva, R.** 1411 (5); 1962 (4). **Mendes, M.R.A.** 143 (7). **Menezes, N.L.** CFSC 9416 (3). **Miranda-Silva, E.** 243 (7). **Mota, R.C.** 343, 891 (4). **Nakajima, J.N.** 153; 438; 501; 1279 (4). **Noblick, L.R.** 2925 (7). **Oliveira, R.S.** 47; 48 (5); 49; 58 (3); 59 (4); 66; 67; 80 (5). **Pacheco, R.A.** 210 (4). **Paula, C. C.** 191 (4). **Peixoto, A.L.** 1652 (5). **Queiroz, L.P.** 1419 (7). **Rapini, A.** 364 (2). **Rodrigues, M.O.S.** 19 (7). **Romero, R.** 2781; 3154 (4); 5694 (1). **Salino, A.** 7602 (5). **Schwacke, C.A.W.** 5824 (4). **Semir, J.** 28895 (4). **Sena, M.P.** 21941 (5). **Silva, M.A.** 3087 (5). **Souza, V. C.** 10116; 26958 (4). **Stehmann, J.R.** 1034 (4). **Vasconcelos, M.F.** 62 (5). **Viana, P.L.** 256 (4). **Wanderley, M.G.L.** 1242 (5). **Wykrota, J.L.M.** 15 (4). **Yamamoto, K.** C-177 (3).

Artigo recebido em 25/03/2010. Aceito para publicação em 08/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 505-518. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Leaf anatomy and micromorphology of six *Posoqueria* Aublet species (Rubiaceae)

Anatomia e micromorfologia foliar de seis espécies de Posoqueria *Aublet (Rubiaceae)*

Rosani do Carmo de Oliveira Arruda[1], *Doria Maria Saiter Gomes*[2]
Aline Carvalho de Azevedo[1,3], *Michelle Lima Magalhães*[1,3] & *Mario Gomes*[4]

Abstract

The present study deals with the leaf anatomy and leaf surface of *Posoqueria acutifolia* Mart., *P. latifolia* Mart., *P. longiflora* Aublet, *P. macropus* Mart., *P. palustris* (Rudge) Roem. and *Posoqueria* sp., collected in fragments of Atlantic rain forest, Rio de Janeiro, Brazil. The epicuticular wax may occur in the form of filaments, granules or crusts. The leaves are covered by a thick cuticular layer that may be smooth or striated. Paracytic stomata, and non-glandular trichomes are limited to the abaxial surface; the latter are numerous in *P. palustris*, and rare in *P. longiflora* and *P. latifolia*. Leaves have a dorsiventral structure, with only one layer of palisade parenchyma and varied amounts of spongy parenchyma. Idioblasts containing crystalliferous sand were observed, and were more abundant in *P. latifolia*. The leaf blade vascular system is formed by collateral bundles with a parenchymatous sheath, associated with fibers. The vascular system of the petiole and the leaf blade forms an arch. Some of the anatomical features observed can be used to distinguish the species studied. Anatomical leaf characters could be used in the recognition of six species of *Posoqueria* studied, such as anticlinal wall of epidermal cells, wax deposition, trichomes and shape of the leaf margin.

Key words: leaf anatomy, scanning electron microscopy, taxonomy, Cinchonoideae.

Resumo

São apresentadas informações sobre a anatomia e a superfície foliar de *Posoqueria acutifolia* Mart., *P. latifolia* Mart., *P. longiflora* Aublet, *P. macropus* Mart., *P. palustris* (Rudge) Roem e *Posoqueria* sp., espécies ocorrentes em fragmentos da Floresta Pluvial Atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. A cera epicuticular pode ocorrer na forma de filamentos, grânulos ou crostas. As folhas são recobertas por espessa camada cuticular, que pode ser lisa ou estriada. Na face abaxial a cutícula apresenta-se estriada em *P. latifolia* e *P. palustris*. Os estômatos estão restritos à face abaxial e são do tipo paracítico. Tricomas tectores ocorrem apenas nesta face sendo numerosos em *P. palustris*, raros em *P. longiflora* e *P. latifolia*. As folhas têm estrutura dorsiventral, com apenas uma camada de parênquima paliçádico e variado número no parênquima esponjoso. No mesofilo foram observados idioblastos contendo areia cristalífera, mais abundantes em *P. latifolia*. Na lâmina foliar o sistema vascular é formado por feixes do tipo colateral, envolvidos por bainha parenquimática, e apresentam fibras associadas. No pecíolo e na nervura principal o sistema vascular apresenta-se em arco. Características anatômicas foliares podem ser usadas na distinção das seis espécies de *Posoqueria* estudadas, tais como: a parede anticlinal das células epidérmicas, deposição de cera, tricomas e a forma da margem da folha.

Palavra-chave: anatomia foliar, microscopia eletrônica de varredura, taxonomia, Cinchonoideae.

Introduction

Rubiaceae (Gentianales) is one of the four largest families of angiosperms, with representatives widely distributed worldwide, presenting diverse habits and life forms. The family is monophyletic and includes about 10.700 species, which were recently divided into two subfamilies, the Cinchonoideae and the Rubioideae (Robbrecht & Manen 2006).

Belonging to Cinchonoideae subfamily, *Posoqueria* Aublet is found in the Neotropic region and is composed of approximately 14 species that

[1] Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Instituto de Biociências, Depto. Botânica, Av. Pasteur 458, 22290-540, Rio de Janeiro, RJ. Autora para correspondência: rosaniarruda@gmail.com
[2] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Biologia, Depto. Botânica, Rod. 465, km 7, 23890-000, Seropédica, RJ.
[3] Iniciação Científica.
[4] Extracta Moléculas Naturais S.A., Av. Carlos Chagas Filho 791, Cidade Universitária, 21941-904, Rio de Janeiro, RJ.

are difficult to be recognized in vegetative state and present great morphological similarity (Macias 1988). To Brazil, six species are described (Macias 1988); most of them are endangered (Leonhardt *et al.* 2008). Some species of this group are used as ornaments, because of their decorative leaves and perfumed flowers. Most species of *Posoqueria* display the characteristic pollen catapult mechanism, which is the trademark feature of the Posoquerieae (Delprete 2009). According to Ariza *et al.* (2007), indolic alkaloids, iridoids, and acetates of hexanile and hexile, among other compounds, have been identified as perfume sources in *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem., popularly known as "açucena-do-mato". For *P. acutifolia* Mart., laboratory tests have identified analgesic and anti-inflammatory activities of the methanolic extracts, which may be related to this species use in popular medicine (Souza *et al.* 2007).

Among the organs that can be useful to taxonomic propositions, the leaf is the most examined one because of its internal architecture, which is a classic source of useful information in the systematics, specially the epidermis and the cuticle (Stuessy 1990; Judd *et al.* 2009).

About micromorphology the studies of Mantovani & Vieira (1993/1997) and Kocsis *et al.* (2004) stand out and are source of important information about the leaf surface of diverse species of this family. Descriptive anatomical studies of the vegetative or reproductive parts also have been carried out with other Brazilian rubioid species (Mantovani *et al.* 1995; Gomes *et al.* 2000; Arruda & Gomes 1996. De Toni & Mariath 2008).

This study describes the leaf anatomy and micromorphology of six Brazilian *Posoqueria* species: *P. acutifolia* Mart., *P. latifolia* (Rudge) Roem. & Schult., *P. longiflora* Aubl., *P. macropus* Mart., *P. palustris* Mart., and *Posoqueria* sp. aiming to identify features that may be useful in recognizing these species.

Materials and Methods

Adult leaves of *Posoqueria latifolia* and *P. longiflora* were collected from plants found at the Parque Nacional da Floresta da Tijuca (22°57'S and 43°18'W), in Rio de Janeiro, (RJ). In this region, the annual avarage temperature varies between 19.3°C in the winter and 25.5°C in the summer, and the rainfall is about 2000 mm annually (Vieira 1994). *Posoqueria palustris* was collected in Rio das Ostras (RJ, 22°31S'-41°55'W) where the annual average temperature is 22°C and the annual rainfall between 1500 and 2000 mm (Bidegain & Michael 2003). In this site, the plants are submitted to seasonal flooding in the rainy season, when the water table rises considerably. *Posoqueria acutifolia* was collected at the Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói, RJ (22°48'S,42°57'W), a fragment of the Atlantic Rain Forest. In this region the annual average temperature is 24°C, with annual rain fall of 1300mm concentred in the summer. Herborized leaves of *P. macropus* (*Sucre 7678*) and *Posoqueria* sp. (*Martinelli 8804*), obtained from the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), were rehydrated according to Gomes (2002).

The fresh leaves were fixed in F.A.A. (formalin, acetic acid, ethanol 70%) for 48h and preserved in 70% ethanol (Johansen 1940). For light microscopy, sections of the leaf blade and petiole were dehydrated in graded ethanol-butanol series, embedded in paraffin, sectioned transversely and longitudinally in rotatory microtome at a thickness of 12 mm. The sections were stained with 1% safranin - 1% astra blue in tartaric acid (Luque *et al.* 1996).

The epidermis was studied using sections of the leaf blade dissociated in acetic acid/hydrogen peroxide (Franklin 1945) The epidermis was stained with 1% safranin, alcian blue, or 0.5% fuchsin (modifications in Kraus & Arduin 1997). In order to remove wax and to confirm its presence, sections of herborized leaves were boiled in chloroform three times for one minute, on a hot plate. For the scanning electron microscopy (SEM) analysis, leaf pieces were critical-point dried through a graded series of ethyl alcohols. Leaf fragments were mounted on stubs coated with gold and observed in a JEOL JSM-5310 scanning electronic microscope. Material from herbarium was also mounted on proper stubs coated with gold before being observed in the SEM.

For the histochemical tests, freehand sections of leaf blade were treated with the following reagents: starch grains were localized by Lugol staining (Johansen 1940), lipidic compounds were recognized by Sudan Red 7B in glicerol/ethanol (Kraus & Arduin 1997), pectin substances with 0.02% ruthenium red (Kraus & Arduin 1997); primary walls were identified with zinc iodine chloride (Jensen 1962) and the secondary walls with acid phloroglucin for lignified cells (Foster 1949); phenolic compounds were confirmed with ferric chloride (Johansen 1940). Tests with hydrochloric acid were used to detect calcium oxalate crystals (Jensen 1962).

Results

In most of the studied species, the epidermis, in adaxial surface is composed of ordinary epidermal cells, with sinuous anticlinal walls (Fig. 1 a-f), and thick, notably in *Posoqueria macropus* (Fig. 1 d). Over vascular bundles, such as in the abaxial surface of *Posoqueria* sp. the anticlinal walls can present themselves straight or curved (Fig. 1 f). The abaxial surface is composed by ordinary epidermal cells, stomata and trichomes (Fig. 2 a-f). The epidermal anticlinal cells walls are sinuous in all species (Fig. 2 a-e), with the exception of *Posoqueria* sp in which they are straight. *P. acutifolia* has glabrous leaves (Fig. 2 a), in *P. macropus* numerous, non-glandular, unicellular trichomes, with thick lignified walls were observed (Fig. 2 d). In *P. palustris* there are pluricellular uniseriated trichomes, long, non lignified (Fig. 2 e). *Posoqueria* sp is marked by presence of numerous papillae (Fig. 2 f). Rare short unicellular non-glandular trichomes are observed on the abaxial surface of the leaf of *P. latifolia* and *P. longiflora*, restricted to midvein; in *P. palustris*, numerous pluricellular trichomes are observed.

The stomata belong to the paracytic type and are arranged randomly (Fig 2). The subsidiary cells may be of different sizes; some stomata may be flanked in parallel by more than one subsidiary cell. The six species investigated present some large stomata, around which the epidermal cells are organized radially, and the cuticle layer forms a radiate pattern (Fig. 2 b). In P.macropus and P. palustris the stomata are partly covered by numerous trichomes (Fig. 2 d-e).

The epicuticular wax can occur without defined ornamentation, in the form of filaments, granules and in crusts (Figs. 3 a-h, 4 a-g). The granules can be of varied sizes and are present in *Posoqueria acutifolia* (Fig. 4a), *P. longiflora* (Fig. 3 d, 4d), *P. macropus* (Fig. 4 e), *P. palustris* (Fig. 4 f) and *Posoqueria* sp (Fig. 4 g), including over the stomata (Fig. 4 d, g) and trichomes (Fig. 4 e). The crusts occur in *P. macropus* (Fig. 3 f), *P. palustris* (Fig. 3 g) and are thick in *P. latifolia* (Fig. 3 b); the filaments occur in abaxial surface of *P. latifolia* (Fig. 4 c). The cuticle is smooth on the adaxial surface of all species (Fig. 3 a-h) and on the abaxial surface of *P. longiflora* (Fig. 4 d), and striated on the abaxial surface of the other species (Fig. 4 b, e-g), specially in *P. latifolia* (Fig. 4 c) and in *Posoqueria* sp (Fig. 4 g).

In all species investigated the leaf epidermis is one-layred formed by thick-walled cells and covered by a layer of cuticle and well-developed cuticular-wax strata (Fig 5 a-d). On the abaxial surface, above the stomatal pore, the cuticle layer may form conspicuous ledges (Fig. 5 c). The stomata are located on the same level or slightly below the other epidermal cell and the subsidiary cells can form projections in the region of the substomatal chamber (Fig. 5 c). The trichomes have thick walls (Fig. 5 b), and in *Posoqueria palustris*, the basal region of the septate trichome is pitted (Fig. 5 d).

All the species studied show dorsiventral mesophyll, with one layer of cells in the palisade parenchyma and about 10 to 14 layers in the spongy parenchyma (Fig. 6 a-e). The palisade cells are wider and shorter in *Posoqueria acutifolia* and *P. latifolia* (Fig. 6 a-b) and longer and narrower in the remaining species (Fig. 6 c-e). Idioblasts containing tiny polyhedral crystals of calcium oxalate (crystalliferous sand) are observed on the entire mesophyll in all species studied (Fig. 6 c, f). They are more abundant in *P. latifolia* and *P. palustris*. These cells occur in a greater frequency beneath the palisade parenchyma, or near the epidermis of the abaxial surface, isolated or in groups, especially in *P. latifolia* and *P. palustris* (Fig. 6 e-f). The histochemical tests showed that the crystalliferous cells also accumulate phenolic compounds.

The vascular system of the leaf blade is formed by bundles of the collateral type, of varied calibers (Fig. 6 a, d). The vascular bundles are surrounded by a parenchymatous sheath that may contain chloroplasts, crystalliferous sand, and phenolic compounds. Internally to this sheath lignified fibers occur in variable proportions. In *Posoqueria acutifolia*, *P. latifolia* and *P. macropus* the sclerenchyma occurs in a larger proportion than the vascular tissues (Fig. 6 a, d).

The cross section showed that the outline of leaf margin is truncate-revolute in *Posoqueria longiflora* and slightly revolute in the others species (Fig. 7 a-d). In the epidermis, characteristics similar to those of the rest of the leaf blade can be observed, noticing that the cuticular layer is strongly thickened, forming conspicious cuticular flanges. The common epidermal cells are smaller then in the rest of the leaf blade and in *P. longiflora* have a papillose appearance. Internally, the margin is filled with parenchymatous cells with thickened walls; among them idioblasts with crystals occur. Lignified fibers were observed associated to the vascular system.

In transversal section the outline of petiole can be sulcate, plan-convex or concave-convex (Fig. 8 a-c). On the petiole and along of the midvein, on

Figure 1 – Leaf epidermis of *Posoqueria* Aublet in frontal view, adaxial surface – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *P. longiflora*, in the midvein region ({).

Figure 2 – Leaf epidermis of *Posoqueria* Aublet in frontal view, abaxial surface – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia;* c. *P.longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *Posoqueria* sp. showing the the arrangement of stomata, trichomes (d, e) and papillae (f).

Figure 3 – Scanning electron microscopy of leaf blade of *Posoqueria* Aublet – a. *P. acutifolia*; b-c. *P. latifolia*; d-e. *P. longiflora*; f. *P. macropus*; g. *P. palustris*; h. *Posoqueria* sp. Adaxial surface showing wax in granules (d), in crusts (f) and in thick crusts (b).

Figure 4 – Scanning electron microscopy of leaf blade of *Posoqueria* Aublet – a. *P. acutifolia;* b. *P. acutifolia* boiled; c. *P. latifolia;* d. *P. longiflora;* e. *P. macropus;* f. *P. palustris;* g. *Posoqueria* sp. Abaxial surface showing stomata (a-g), trichomes in *P. macropus* (e) and *P. palustris* (f) and papillae in *Posoqueria* sp. (g). The surface can be smooth (d) or striated (b-c, e-g). Epicuticular wax (arrow) in filaments (c) and granules (e).

Figure 5 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet leaf, details of epidermis – a. *P. latifolia* with a thick cuticular layer (arrow); b. *P. longiflora*, trichome in midvein region; c. *P. longiflora*, stomata with developed rims and subsidiry cells in the substomatal chamber; d. *P. palustris*, lignified trichome with pitted wall (arrow).

both surfaces of the leaf, the epidermal cells are organized in rows and have thicker, nearly straight walls. Stomata can be found in this region of the leaf blade. In the cortical region of the petiole there are two to five layers of angular collenchyma beneath the epidermis. A fundamental parenchyma containing idioblasts with crystals, phenols, or some sclereids are located internally (Fig. 8 d, h). In all species, the vascular system is arranged in an arch (Fig. 8 a-c, e), with the xylem cells arranged in rows and the phloem in the external position, like the collateral type. Additional bundles are observed at the extremities of the vascular system.

In the region of the midvein, beneath the epidermis, the cortical region is occupied by three to five layers of collenchyma that varies between the angular and lamellar types, and underneath there is a palisade parenchyma connecting the two parts of the leaf blade (Fig. 8 f-g). In this portion, the cells of the palisade parenchyma are shorter and wider than the remaining parts of the leaf blade. In the cortical portion below the abaxial surface there is a parenchyma which shows progressively more-voluminous cells with thinner walls towards the vascular system.

In this study the most relevant leaf characteristics to the distinguishing of the species are related in the Table 1.

Discussion

From all the anatomical features examined, the ones that showed a higher potencial of utilization to identify the studied species were: cuticular and wax sculpturing, aspect of the anticlinal walls of epidermal cells and presence and types of trichomes. The variation on the thickness em sinuosity from the anticlinal walls is quoted fot the Rubiaceae by Metcalfe & Chalk (1950) and Gomes *et al.* (2000). Harberlandt (1928) believes that the

Figure 6 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet leaf showing the dorsiventral mesophyll structure – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *P. palustris* with crystal sand in idioblasts (arrow).

Figure 7 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet showing variation outline of the leaf margin – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. palustris*.

Table 1 – Distinctive characteres to the identification of six *Posoqueria* Aublet (Rubiaceae) species.

Characters/ Species	*Posoqueria acutifolia*	*Posoqueria latifolia*	*Posoqueria longiflora*	*Posoqueria macropus*	*Posoqueria palustris*	*Posoqueria* sp.
Epidermis, adaxial surface						
Outline of anticlinal wall	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	straight
Cuticular surface	smooth	smooth	smooth	smooth	smooth	striated
Epicuticular wax	smooth	crusts	granules	crusts	crusts	smooth
Epidermis, abaxial surface						
Outline of anticlinal wall	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	straight to curves	straight
Cuticular surface	striated	striated	smooth	striated	striated	striated
Epicuticular wax	granules	filaments	granules	granules	granules	granules
Form and distribution of trichomes	absent	unicellular, restrict to midvein region	long, unicellular, restrict to midvein region	long, unicelular, intercoastal region	long, pluricelular, intercoastal region	papillae, intercoastal region
Outline of the leaf margin in transvesal section	revolute	revolute	truncate/ revolute	revolute	revolute	revolute

100µm a

100µm b

100µm c

25µm d

200µm e

100µm f

150µm g

if

iac

100µm h

Figure 8 – Petiole and midvein of *Posoqueria* Aublet in cross section – a. *P. latifolia*; b. *P. longiflora*; c. *P. palustris*; d. *P. palustris* showing idioblast with crystal sand in detail (arrow). e. *P. acutifolia;* f. *P. latifolia* g. and h. *P. palustris* with collenchyma and palisade tissue under adaxial epidermis (g, arrow), idioblasts with phenols (if) and crystal sand (iac), on cortical region of petiole (h).

sinuosity from the walls has an important mechanical function, increasing the rigidity of the cell to prevent the parietal collapse in case of lack of water. In *Posoqueria* the walls of epidermic cells that revest the vascular bundles are less sinuous than the ones that revest the mesophyll, what probably is associated to the fact that this region is less susceptible to the environment influences like the loss of water.

A thick cuticular layer is generally observed in plants of dry environment (Fahn & Cuttler 1992). For the plants studied here, which were collected in the interior of the Atlantic Rain Forest, the thick cuticular layer, besides protecting the plants from dehydration and from invasion by fungi and bacteria, also protects them from the heavy rain that is common in the neotropics (Juniper & Jeffree 1983). The different aspects of the cuticular layer of the abaxial surfaces and the ornamentation of epicuticular wax could be used in the characterization of these species, confirming the potencial value of this anatomical characteristics for the taxonomists (Wilkinson 1979).

The presence of hypostomatous leaves appears to be the most common case among the Rubiaceae (Metcalfe & Chalk 1950). In all cases, paracytic stomata predominate, although other patterns such as the anomocytic or anisocytic are reported in the family (Metcalfe & Chalk 1950). Stomata with two or more subsidiary cells arranged parallel to the stomata cells can be classified as parallelocytic, as in the species of *Posoqueria* studied here and also previously described by several members of Rubiaceae (Mantovani *et al.* 1995; Kocsis *et al.* 2004). According to Carpenter (2005), the anomocitic type is an ancestral condition between the basal angiosperms; besides, the paracytic stomatal architecture has been derived independently some families in this group.

Trichomes have great value in taxonomical, ecological, and evolutionary studies (Gomes & Neves 2009). In the Rubiaceae, the leaf trichomes are of the non-glandular type, uni-or multicellular, in variable densities and sizes, from papillae to longer ones that form a dense indumentum (Metcalfe & Chalk 1979; Gomes *et al.* 2000; Kocsis *et al.* 2004). Robbrect & Manen (2006) proposed that whereas the Rubioideae are distinguished by having generally articulated trichomes, those of the Cinchonoideae are distinguished by the cylindrical type (unicellular), as observed in *Posoqueria latifolia* and *P. longiflora*. In *P. palustris*, however, the pattern does not support the proposal of these authors because this species is the only one that shows pluricellular trichomes. In the present study, the type, number of cells (uni or pluricellular) and distributions could be used to recognize the evaluted species as presented in Table 1. This result confirms the importance of these features to taxomic applications as proposed by Metcalfe & Chalk (1979).

The thickness of the leaf blade, however, varies with the amount of light and thin leaves are common in species from the understorey, such as *Psychotria nuda* Wawra, *P. leiocarpa* Mart., *Bathysa gymnocarpa* K. Schum, *B. mendonçaei* K. Schum, *B. cuspidata* (A.St.-Hil.) Hook.f. and *B. australis* (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f. among others (Vieira *et al.* 1992; Gomes *et al.* 2000). Rubiaceae in open areas, such as the coastal dune forests (restingas), has thicker leaves (Arruda & Gomes 1996). The greater leaf thickness may be a result of accentuated development of the palisade or even the spongy parenchyma, under intense irradiation (Dickison 2006). The species of *Posoqueria* studied even though collected in areas where they are relatively protected by the crowns of the canopy plants, have proportionately thicker leaves as a result of the larger number of spongy parenchyma layers. Considering the plastic variation of this character, it has no taxonomic value to the identification of the analized *Posoqueria* species.

Calcium oxalate crystals are an important source of information for defining the subfamilies, tribes, and subtribes of Rubiaceae. Few studies about the development of these idioblasts or ontogenetic and evolutionary relationships of these cells for the subfamilies of Rubiaceae are available in the literature, except the work of Horner & Whitmoyer (1972) with *Psychotria punctata*. Crystals are abundant in the family, and include crystal-sand, raphides, clustered, styloids and other acicular forms. According to Metcalfe & Chalk (1950) the crystal distribution is helpful in genera delimitation. Recently the raphides-type crystals were said to be related to the subfamily Rubioideae, and the absence of this type and the presence of druses or crystalliferous sand, with some exceptions, characterizes the Cinchonoideae (Jansen *et al.* 2003; Andersson & Antonelli 2005; Robbrecht & Manen 2006). In the six species of *Posoqueria* examined, only idioblasts containing crystalliferous sand were observed, corroborating the proposed assignment for the genus. Although this study was not quantitative, it was clear that in

P. latifolia the amount of idioblasts in the leaf blade is comparatively much higher than in the leaf blade of the other two species.

The arrangement of the vascular system in the petiole and the midvein can be useful in the diagnosis of some plant species. In this sense, morphological patterns have been established for taxonomic purposes dealing with several plant families. In the leaves of many Rubiaceae, the vascular tissues may be arranged in a U, O, or V-shape (Metcalfe & Chalk 1950; Kocsis *et al.* 2004). The organization of the vascular system can be used in superior taxonomic levels in Rubiaceae (Martinez-Cabrera *et al.* 2009). In all species analyzed, the vascular system is organized in an arch from the petiole to the principal vein, where it begins to be accompanied by some fibers. For the *Posoqueria* analyzed, a small diagnostic value was attributed to the shape of vascular system in transversal section at species level.

Although the species of *Posoqueria* are considered to be typical shade plants (Macias 1988), some xeromorphic elements were identified in the leaf blade, specially in *P. macropus* e *P. palustris*. These species are eventually affected by the dry and flood periods, a trademark of the flooded region in which they were found, and show, besides the thick cuticular layer, a high amount of fibers associated to the vascular system. The xeromorphic features observed in the studied plants, especially in *P. macropus* and *P. palustris*, can be related to the coastal environment where they are found, marked by a deficiency of nitrogen, phosphorus, calcium and elevated acidity (Henriques *et al.* 1986). The sclerification is considered an important strategy for the survival in poor resourced places, because it gives the plants an augmentation of the longetivity and a higher efficiency in the use of available nutrients (van Arendonk & Poorter 1994).

This study show that anatomical leaf characters could be allied to morphological ones in the recognition of six species of *Posoqueria* evaluated, such as, outline of anticlinal wall of epidermal cells in frontal view, the patterns of the wax and cuticle deposition, the presence and type of trichomes, and the cross-sectional shape of the leaf margin.

Acknowledgments

We want to thank the Curator of the Herbarium of Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) for the permission of using his collection. We want to thank Rosilene Gonçalves, Anna Carina Defaveri, Jefferson Andrade Ferrão and Ana Angélica M. de Barros for their assistance with field and laboratory work. We want to express our gratitude also to Alice Sato, Alcides Guarino and Edwin Azzero for the many laboratories facilities. To Flora Gomes Elias for English revision.

References

Andersson, L. & Antonelli, A. 2005. Phylogeny of the tree Cinchoneae (Rubiaceae), its position in Cinchonoideae, and discription of a new genus, *Liliosemina*. Taxon 54: 17-28.

Ariza, O.A.; Parra, E.D.R.; Archila, J.A.; Morales, J.M. & Stashenko, E. E. 2007. Determinación mediante HS-SPNE / GC-MS, de la composición química de la fragancia y el absoluto de las flores de *Posoqueria latifolia*. Scientia et Technica 33: 59-61.

Arruda, R.C.O. & Gomes, D.M.S. 1996. Anatomia Foliar de *Mitracarpus frigidus* (Wild). K. Shum. var *Salzmannianus* (D.C) K. Shum. e *Mitracarpus lhotzkianus* Cham. (Rubiaceae). Boletim do Herbarium Bradeanum. 6: 431-444.

Bidegain, P. & Michael, C. 2003. Bacias hidrográficas dos Rios São João e das Ostras. Águas, Terra e Conservação Ambiental. Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ). Available in <http://www.lagossaojoao.org.br/index-cilsj.html>. Access on 10 August 2006.

Carpenter, K.J. 2005. Stomatal architecture and evolution in basal angiosperms. American Journal of Botany 92: 1595-1615.

De Toni, K.L.G. & Mariath, J.E.A. 2008. Ovule ontogeny in Rubiaceae (Juss): *Chomelia obtusa* (Cinchonoideae – Guettardeae) and *Ixora coccinea* (Ixoroideae-Ixorea). Plant Systematics and Evolution 272: 39-48.

Delprete, P.G. 2009. Taxonomic history, morphology and reproductive biology of the tribe Posoquerieae (Rubiaceae,Ixoroideae). Annals of the Missouri Botanical Garden 96: 79-89.

Dickson, W.C. 2006. Integrative plant anatomy. San Diego. HP Harcourt. Academic Press. 533p.

Fahn, A. & Cuttler, D.F. 1992. Xerophytes. Ed. Gerbrüder Borntraeger, Berlin, 176p.

Foster, A.S. 1949. Practical plant anatomy. Princeton, D. Van Nostrand Company Inc. 228p.

Franklin, G.L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. Nature 155: 51.

Gomes, D.M.S. & Neves, L.J. 2009. Scanning electron microscopy of the leaf epidermis of *Merostachys* Spreng. (Poaceae: Bambusoideae). Acta Botanica Brasilica 23: 516-525.

Gomes, D.M.S. 2002. Anatomia foliar de espécies de *Merostachys* Spreng. (Poaceae:Bambusoideae) no Sudeste Brasileiro. Tese de Doutorado. UFRJ, Museu Nacional. 138p.

Gomes, D.M.S.; Arruda, R.C.O.; Vieira, R.C. & Gomes, M. 2000. Anatomia foliar de *Bathysa gymnocarpa* K. Schum, *B. mendonçaei* K. Schum, *B. cuspidata* (St.-Hil.) Hook.f. e *B. australis* (St.-Hil.) Hook.f. (Rubiaceae) da Mata Atlântica RJ, Brasil. Leandra 15: 59-72.

Haberlandt, G. 1928. Physiological plant anatomy. MacMillian & Co. Ltd., London. 777p.

Henriques, R.P.B.; Araujo, D.S.D. & Hay, J.D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Botânica 9: 173-189.

Horner, H.T.J. & Whitmoyer, R.E. 1972. Raphide crystal cell development in leaves of *Psychotria punctata* (Rubiaceae). Journal of Cell Science 11: 339-355.

Jansen, S.; Watanabe, T.; Dessein, S.; Smets, E. & Robbrecht, E. 2003. A comparative study of metal levels in leaves of some Al-accumulating Rubiaceae. Annals of Botany 91: 657-663.

Jensen, W.A. 1962. Botanical histochemistry principles and pratice. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 408p.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. McGrow-Hill Book Co. Inc, New York. 523p.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal. Um enfoque filogenético. Armed Ed., Porto Alegre. 612p.

Juniper, B.E. & Jeffre, C. 1983. Plant surfaces. Edward Arnold Pub., London. 93p.

Kocsis, M.; Dárok, J. & Borhidi, A. 2004. Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical *Rondeletia* (Rubiaceae) species. Plant Systematics and Evolution 248: 205-218.

Kraus, J.E. & Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. EDUR, Seropédica, 198p.

Leonhardt, C.; Bueno, O.L.; Busnello A.; Calil, A.C. & Rosa, R. 2008. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da bacia hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 63: 5-14.

Luque, R.; Sousa, H.C. & Kraus, J.E. 1996. Métodos de coloração de azul de Roeser (1972) – modificado – e Kropp (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alcião 8GS ou 8GX. Acta Botanica Brasilica 10:199-212.

Macias, L.F.N. 1988. Revisão taxonômica do gênero *Posoqueria* Aublet (Rubiaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas. 197p.

Mantovani, A. & Vieira, R.C. 1993/1997. Leaf surface of two understorey shrubs. Rodriguesia 45/46: 7-13.

Mantovani, A.; Gomes, M.; Gomes, D.M.S. & Vieira, R.C. 1995. Anatomia foliar de *Rudgea decipiens* Müll.Arg e *R. macrophylla* Benh (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica. 9: 247-261.

Martinez-Çabrera, D.; Terrazas, T. & Ocholerena, H. 2009. Foliar and petiole anatomy of tribe Hameliaeae and other Rubiaceae. Annals of Missouri Botanical Garden 96: 133-145.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. Anatomy of the Dicotylodons: leaves, stems, and wood in relation to taxonomy – with notes on economic uses. 1 ed. Vol. 1. Clarendon Press, Oxford. 1498p.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem. 2 ed. Vol. 1. Oxford University Press, New York. 276p.

Robbrecht, E. & Manen, J.F. 2006. The major evolutionary lineages of the coffee family (Rubiaceae, angiosperms).Combined analyses(nDNA an cpDNA) to infer the position of *Coptosapelta* and *Luculia*, and supertree construction based on rbcL, rps 16, trnL-trnF and atpB rbcL data. A new classification in two subfamilies, Cinchonoideae and Rubioideae. Systematics and Geography of Plants National Botanic Garden 76: 85-146.

Sousa, O.V.; Del Vechio-Vieira, G.; Almeida, B.I.; Miranda, M.A.; Filgueiras, R.C.; Campos, A.C. & Silvério, M.S. 2007. Efeitos farmacológicos e toxicológicos do extrato de *Posoqueria acutifolia* Mart (Rubiaceae) em roedores. Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas 28: 51- 56.

Stuessy, T.F. 1990. Plant Taxonomy: the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.

van Arendonk, J.J.C.M. & Poorter, H. 1994. The chemical composition and anatomical structure of leaves of grass species differing in relative growth rate. Plant, Cell and Environment 17: 963-970.

Vieira, R.C. 1994. Considerações sobre o clima e solo da floresta da Tijuca e de Búzios. Cadernos de Geociências 12: 45-50.

Vieira, R.C.; Gomes, D.M. & Ferraz, C.L.A. 1992. Anatomia foliar de *Psychotria nuda* Wawra e *Psychotria leiocarpa* Mart. (Rubiaceae). Hoehnea 19: 185-195.

Wilkinson, H.P. 1979. The plant surface (mainly leaf) Part VII: Epicuticular wax and its morphology. *In*: Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1979. Anatomy of the dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem. 2 ed. Vol. 1. Oxford University Press, New York. 276p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 08/04/2010.

Rodriguésia 61(3): 519-530. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nuevas fitocenosis del Carso de Baire, Cuba Oriental

Important phytocenoses of Carso de Baire, Eastern Cuba

Orlando J. Reyes[1] & Félix Acosta Cantillo[1]

Resumen

El Carso de Baire es una zona constituida fundamentalmente por mogotes y poljas que se encuentran en la vertiente Norte de la Sierra Maestra y se diferencia del resto de la misma por su geología y geomorfología. Generalmente no hay un suelo típico, la temperatura del aire varía entre 20 y 24°C y llueve de 1.200 a 1.600 mm por año. Mediante la utilización de la metodología de la Escuela Zurich-Montpellier, se describen las dos asociaciones más conspicuas y extensas de dicha zona, *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae* y *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*, las que se incluyen en la alianza *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996. La primera, constituida por un Bosque siempreverde micrófilo con poca cobertura, ocupa la mayor extensión en el lapiez de la parte alta de los mogotes, desarrollando el reciclaje de nutrientes en la estera radical; a su vez la segunda, que conforma un matorral, crece en los paredones de alrededor de 90 grados y sus plantas se fijan a las fisuras de las rocas. Ambas asociaciones están sometidas a un gran estrés hídrico y nutrimental.

Palabras clave: asociaciones vegetales, Carso de Baire, Cuba Oriental, mogotes, sintaxonomía.

Abstract

Baire´s karst is encountered on the north slope of Sierra Maestra. It is geologically and geomorphologically different from the rest of the Sierra Meaestra mountain system because of the development of "mogotes" and "poljas". Generally no soil type is typical of the region, air temperature varies from 20 to 24°C and rainfall is 1,200 to 1,600 mm annually. Using the Zurich-Montpellier school methodology the two most important phytocenoses are described from Carso de Baire *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae* and *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*, included in the *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996 alliance. The first is represented by an open, microphyllous, evergreen forest occupying the highest part of "mogotes" (karstic dome hill), whereas the second consists of shrubby vegetation growing on a 90-degree wall. Both occur under water and nutritional stress.

Key words: Carso de Baire, karstic dome hill, syntaxonomy, associations, Eastern Cuba.

Introducción

Cuba Oriental, constituida por los macizos montañosos Sagua Baracoa, Sierra Maestra y las áreas aledañas e intermedias se destaca por un desarrollo paleogeográfico particular (Iturralde Vinent 2007) y sus montañas son muy antiguas, desde el Cretácico superior y el Eoceno respectivamente (Oro 1989; Reyes 2000). A dichas montañas llegaron las principales migraciones de la biodiversidad, evolucionaron y originaron el mayor endemismo del archipiélago cubano (López 1998, 2005).

La zona conocida como Carso de Baire (Núñez & Viña 1989) se encuentra en la parte Norte de la Sierra Maestra, diferenciándose del resto de dicha sierra por su geología y geomorfología, ya que tiene mogotes y poljas. Se extiende desde los alrededores de Guisa hasta las inmediaciones de Matías.

En el Carso de Baire fue referida por Borhidi (1991) la asociación Coccothrinaci – *Tabebuietum bibracteolatae* Borhidi & Muñiz 1991. Posteriormente se describieron (Reyes & Acosta 2004b) las asociaciones secundarias *Cupanio glabrae – Ocoteetum coriaceae* Reyes & Acosta 2004, *Ocoteo coriaceae – Alvaradoetum arborescentis* Reyes & Acosta 2004 y Guareo guidoniae – *Dendropanacetum arborei* Reyes &

[1] Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Santiago de Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Cuba. Correo electrónico: joel@bioeco.ciges.inf.cu.

Acosta 2004 en condiciones edáficas más favorables que las expuestas en este trabajo.

Aunque este territorio tiene gran importancia por su biodiversidad y unicidad fitocenótica, se han desarrollado pocos estudios fitosociológicos sobre esta área. Recientemente Borhidi (1991, 1996) y Reyes & Acosta (2004a,b) describieron fitocenosis de diversa categoría sobre esta localidad, pero aún incompletos, probablemente debido a la alta diversidad. El objetivo de este trabajo es describir dos nuevas fitocenosis en estos mogotes, con vistas a fundamentar mejor su protección.

Materiales y Métodos

Descripción del área de estudio

La zona de estudio está delimitada por las cuadrículas: X_1=76°26'40,73", Y_1=20°09'55,56" y X_2= 76°20'05,97", Y_2= 20°13'48,15". Está constituida fundamentalmente por mogotes y poljas (Núñez *et al.* 1989); es decir, mesetas denudativas fuertemente carsificadas y diseccionadas (Viña 1991) con paredes verticales. Las rocas son calizas organógeno-detríticas, mármoles y conglomerados polimícticos que se corresponden con la formación eocénica Charco Redondo, las que sobreyacen las rocas más extendidas en la Sierra Maestra conocidas como Grupo El Cobre. Por ello, en la parte alta y paredes de los mogotes generalmente no existe un verdadero suelo, sino las plantas se fijan a las fisuras de las rocas o crecen en una estera radical (conjunto de mantillo, raíces y raicillas) en el lapiez o diente de perro (*dogtooth*).

La temperatura media anual del aire es de 20 a 22°C en las partes altas y de 22 a 24°C en las más bajas (Lapinel 1989). La precipitación media anual varía desde alrededor de 1.200 mm en las áreas menos elevadas hasta algo más de 1.600 mm en las más altas (Gagua *et al.* 1989). La lluvia promedio en La Tabla es de 1.634 mm, variando entre los años desde 1.216 hasta 2.320 mm; como promedio hay 94 días con lluvia en el año. Se definen claramente un período lluvioso de marzo a noviembre con el 85 % de las precipitaciones y otro menos lluvioso de diciembre a febrero con el 15 %. Las lluvias más frecuentes caen entre 5,1 y 30 mm. La humedad relativa del aire tiene una media anual de 80 a 85 % (Montenegro 1991) y la evaporación media anual es de 1.300 a 1.500 mm.

Metodología

Las muestras de vegetación (listas) se hicieron por el método de Braun Blanquet (1921, 1951, 1964), utilizando los resultados de varios autores (Samek 1973; Borhidi 1991). Dichas muestras (mínimo seis por asociación) tienen forma rectangular y un área mínima de 400 m^2, en ella la abundancia-dominancia de cada especie se estimó en cada estrato con la escala siguiente: 5 = cuando cubre 75% o más del área de la muestra; 4 cubre 50 a 75%; 3 cubre 25 a 50%; 2 cubre 5 a 25%; 1 cubre menos del 5%; "+" con pocos ejemplares aislados y con poca cobertura y "r" cuando eran dos o tres ejemplares aislados con poca importancia cenológica. La sociabilidad se anotó para cada especie, separada por un punto del valor de la escala combinada de abundancia-dominancia; los valores tienen los siguientes significados: (1) cada individuo crece aislado; (2) establecen pequeños grupos; (3) forman manchas o cojines; (4) se desarrollan en colonias o manchas grandes; (5) conforman grandes colonias o poblaciones puras. Los estratos considerados fueron (Samek 1973): arbóreo (E_3), con más de 5 m de altura; arbustivo (E_2), entre 2 y 5 m; herbáceo (E_1), menos de 2 m. Se consideran subestratos cuando dentro de un estrato hay conjuntos de elementos que tienen alturas bien definidas y que son diferentes entre si.

Además, se realizaron observaciones del ecótopo en el sitio de la muestra y sus alrededores. En el lugar de la lista se midieron o estimaron: la inclinación de la pendiente, la exposición, la altitud, la posición en el mogote, el macrorelieve, así como el micro y nano relieve.

La ordenación de las muestras de vegetación y la separación de las fitocenosis se efectuó por métodos fitocenológicos (Scamoni & Passarge 1963). Los grados de presencia de las especies se establecieron según la escala siguiente (Greig-Smith 1964): clase I, presentes de 1 a 20% de las listas; clase II, de 21 a 40%; clase III, de 41 a 60%; clase IV, de 61 a 80% y clase V, de 81 a 100%. Luego de organizada la tabla (y unificadas las fitocenosis), se realizó la comprobación de la homogeneidad de acuerdo a la ley de Raunkiaer (1934), la que expone que en una asociación homogénea las frecuencias de las constancias (o presencias) siguen una curva típica en forma de jota invertida, o sea, la relación de las constancias sigue la fórmula: $I > II > III <=> IV < V$. Para la combinación característica de la asociación se utilizaron las especies con grados de presencia IV y V; para las subasociaciones se usaron las combinaciones diferenciales (Scamoni & Passarge 1959).

Para la categorización y la nomenclatura de los rangos principales de las fitocenosis se siguió el Principio II y el artículo 11 del Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al.* 1988), los que en orden

jerárquico creciente son: asociación, alianza, orden y clase; así como el de los rangos auxiliares: subasociación, subalianza, suborden y subclase. La denominación de las fitocenosis se realizó también según dicho código. La caracterización de los rangos principales (clase, orden y alianza) a los que pertenecen las fitocenosis encontradas se presenta en Borhidi (1991, 1996). En la descripción de los estratos y sinucias se establecieron las siguientes categorías de presencia de las especies: constantes: presentes en el 80% o más de las listas; frecuentes: presentes del 60 al 79%; menos frecuentes: presentes del 30 al 59%; ocasionales: presentes del 15 al 29%. Las especies con valores menores al 15% no fueron nombradas en la descripción. También se midió (cm) la estratificación de la hojarasca, se registró la existencia de raíces y raicillas y las características de la estera radical, si la hubiere.

Los nombres científicos completos (género, especie y autor) se encuentran en las tablas, como establece la Recomendación 7B del código anteriormente expuesto.

Resultados

De acuerdo al sistema jerárquico anteriormente expuesto en este trabajo se observan:

- Clase: *Thrinaceto – Plumerietea obtusatae* Borhidi 1996.
- Orden: *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacetalia* Borhidi 1996.
- Alianza: *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996.

Nuevas asociaciones estudiadas:

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae*.
· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*.

Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae Reyes & Acosta ass. n.

Esta comunidad, constituida por un bosque siempreverde micrófilo con poca cobertura, es la predominante en la parte superior de los mogotes del Carso de Baire. Debido a su posición topográfica, esta fitocenosis se presenta sobre un microrelieve muy irregular, conocido como "lapiez", grande, agudo, con gran cantidad de huecos y diaclasas, donde ocasionalmente se encuentra un suelo denominado Rendzina roja, muy poco profundo. Generalmente en los huecos se acumula la hojarasca, a veces hasta 20 cm, por lo que se conforma una estera radical. La altitud varía entre 500 y 670 msm.

Una característica peculiar de esta fitocenosis es que está integrada por especies xeromórficas y suculentas, además tiene fijadas al substrato y son dominantes muchas especies que en otros ecosistemas crecen como epífitas o lianas, entre ellas *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez, *Tillandsia fasciculata* Sw., *Philodendron lacerum* (Jacq.) Schott, *Selenicerus grandiflorus* (L.) Britt. & Rose, etc., las que junto con *Agave underwoodii* Trelease y *Oplonia tetrasticha* (Wr. ex Griseb.) Stearn. conforman generalmente la mayor cobertura de los estratos inferiores, y que junto con los árboles de *Guapira obtusata* dan un aspecto particular.

El estrato arbóreo (E_3) es irregular en altura, generalmente fluctúa entre 7 y 12 m; su cobertura varía entre 50 y 70%, excepcionalmente menos; las hojas son fundamentalmente xeromórficas y principalmente micrófilas. Como promedio entre las listas se hallan 11 especies, siendo constantes *Guapira obtusata* (abundante) y *Plumeria emarginata* Griseb.; como frecuente se observa a *Tabebuia bibracteolata* Griseb. Como menos frecuentes se encuentran *Drypetes alba* Poit., *Amyris elemifera* L., *Coccothrinax elegans* Borhidi & Muñiz (a veces abundante), *Alvaradoa arborescens* Griseb., *Hyperbaena paucinervis* Urb. y *Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicki & Stern. Ocasionalmente se presentan *Zanthoxylum cubense* P. Wils., *Drypetes mucronata* Griseb., *Spirotecoma* sp., *Savia bahamensis* Britt., *Exostema caribaea* (Jacq.) R. & S., *Celtis trinervia* Lam., *Cameraria retusa* Griseb., *Gerascanthus gerascanthoides* (K.) Borhidi y *Cytharexylum caudatum* L.

El estrato arbustivo (E_2) cubre generalmente entre 30 y 80% del área, a veces menos; tiene como promedio 11,6 especies. Como constante se observa a *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt. y como frecuente a *Guapira obtusata*. Como menos frecuentes se hallan *Plumeria emarginata*, *Hyperbaena paucinervis*, *Tabebuia bibracteolata*, *Amyris elemifera*, *Savia bahamensis*, *Alvaradoa arborescens* y *Phyllanthus epyphyllanthus* L. La categoría más abundante es la de ocasionales, donde se encuentran *Colubrina elliptica*, *Zanthoxylum cubense*, *Celtis trinervia*, *Capparis flexuosa* L., *Coccothrinax elegans*, *Erithalis fruticosa* L., *Thouinia trifoliata* Poit., *Caesalpinia vesicaria* L., *Erythroxylum rotundifolium* Lunan, *Drypetes alba* Poit., *D. mucronata* y *Exostema caribaea*.

El estrato herbáceo (E_1) cubre entre 50 y 90%, generalmente de 80 a 90% y tiene como promedio 25,4 especies. Las constantes son *Agave underwoodii* (abundante), *Pilosocereus brooksianus*

(Vamp.) Bol. & Row. y *Selenicereus grandiflorus* (a veces abundante); a su vez, las frecuentes son *Hohenbergia penduliflora*, *Tillandsia fasciculata* (abundantes), *Coccothrinax elegans* y *Oplonia tetrasticha*. Las demás, (muchas especies) son menos frecuentes, ocasionales o aún con menor presencia.

Las lianas son relativamente abundantes con 9,7 especies como promedio. Las constantes son *Chiococca alba* (L.) Hitchc. y *Smilax havanensis* Jacq., las que a veces son abundantes; a su vez, frecuentes son *Platygyna dentata* Alain y *Stigmaphyllon sagreanum* A. Juss. Como menos frecuentes se presentan *Passiflora sexflora* Juss., *P. penduliflora* Bert., *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. (a veces abundante), *Philodendron lacerum*, *Vanilla* sp., *Stigmaphyllon lineare* Wr. y *Cynanchum* sp. Como ocasionales se hallan *Solandra longiflora* Tuss., *Lasiasis divaricada* (L.) Hitchc., *Passiflora suberosa* L. y *Commicarpus scandens* (L.) Standl.

En las epífitas, que son 6,7 como promedio, es constante y abundante *Tillandsia fasciculata* y a veces abundante *T. usneoides* L.; como frecuente se observa a *T. recurvata* L. y como menos frecuentes *T. pruinosa* Sw., T. *shiediana* Stud., *T. balbisiana* Schult. y *Epidendrum nocturnum* Jacq. Como ocasional se encuentra a *Guzmania monostachya* (L.) Rusby ex Mez.

Esta fitocenosis, que fue descrita con nueve listas, tiene buena homogeneidad y sigue bien la ley de Raunkiaer, la combinación característica está compuesta por 27 especies (Tab. 1).

Se observan tres subasociaciones, que son:
· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae malpighietosum acunanae.*
· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae erythroxyletosum rotundifoliae.*
· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae phyllanthetosum epyphyllanthi.*

Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae malpighietosum acunanae Reyes subass. n.

Esta fitocenosis se presenta en Las Manuelas, por lo que se halla a más baja altitud (500 msm) y con menor cantidad de lluvia. Faltan en ella *Alvaradoa arborescens*, *Savia bahamensis* y *Epidendrum nocturnum* que forman parte de la combinación característica. Es la subasociación más pobre en lianas y epífitas. Conforman la combinación diferencial varias especies. La lista tipo es la 26 (Tab. 1).

Hohenbergio penduliflorae - Guapiretum obtusatae erythroxyletosum rotundifoliae Reyes subass. n.

Ocupa las partes medias del área estudiada (La Tabla, Palma del Perro), con las condiciones ecológicas expuestas. Es la subasociación más rica en especies y

Tabla 1 – *Hohenbergio penduliflorae-Guapiretum obtusatae* en los mogotes del Carso de Baire. dp- lapiez o diente de perro, Presen- Presencia, L- lianas, Ep-.epífitas.
Table 1 – *Hohenbergio penduliflorae-Guapiretum obtusatae* in the mogotes of Carso de Baire. dp- lapiez or dogtooth, Presen- Constancy, L- lianas, Ep- epyphytes.

Subasociaciones	*Malpighietosum acunanae*		*Erythroxyletosum rotundifoliae*				*Phyllanthetosum epyphyllanthi*			Presen
Lista Nr.	27	26	24	23	19	16	5	4	3	
Altitud (msm)	500	500	600	620	670	625	630	640	600	
Substrato	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	
E_3 Estrato arbóreo (% cobertura)	20	60	60	60	50	50	50	60	60	
E_2 Estrato arbustivo (%)	80	15	30	30	60	10	70	50	70	
E_1 Estrato herbáceo (%)	70	80	90	80	90	80	80	80	50	
Combinación característica										
E_3- *Guapira obtusata* (Jacq.) Britt.	2.1	2.1	2.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	V(2-3)
Coccothrinax elegans Borhidi & Muñiz	+.1	3.2	+.1	r.1	+.1	2.2	+.1	r.1	+.1	V(r-3)
Tabebuia bibracteolata Griseb.	+.1	2.1	+.1	+.1	2.1	r.1	1.1	r.1	1.1	V(r-2)

Subasociaciones	Malpighietosum acunanae		Erythroxyletosum rotundifoliae				Phyllanthetosum epyphyllanthi			Presen
Plumeria *emarginata* Griseb.	+.1	3.1	+.1	+.1	1.1	1.1	.	r.1	r.1	V(r-3)
Drypetes alba Poit.	.	+.1	r.1	+.1	+.1	+.1	2.1	2.1	1.1	V(r-2)
E_2- *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt.	+.1	+.1	+.1	r.1	r.1	r.1	2.1	+.1	2.1	V(r-2)
E_1- *Agave underwoodii* Trelease	3.2	1.2	4.2	3.2	4.2	1.2	2.2	1.2	.	V(1-4)
Oplonia tetrasticha (Wr. ex Griseb.) Stearn.	1.1	3.2	2.2	2.2	3.2	+.1	2.2	1.2	2.2	V(+-3)
Hohenbergia penduliflora (A. Rich.) Mez	1.2	4.3	+.2	3.3	2.2	4.3	+.2	3.2	2.2	V(+-4)
Tillandsia fasciculata Sw.	2.2	2.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	V(2-3)
Pilosocereus brooksianus (Vamp.) Bol. & Row.	1.1	1.1	+.1	r.1	+.1	r.1	.	+.1	r.1	V(r-1)
Philodendron lacerum (Jacq.) Schott	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	r.1	r.1	+.1	V(r-2)
Selenicerus grandiflorus (L.) Britt. & Rose	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	+.1	+.1	+.1	V(+-2)
L- *Smilax havanensis* Jacq.	3.2	2.1	1.1	+.1	r.1	+.1	r.1	+.1	r.1	V(r-3)
Chioccoca alba (L.) Hitchc.	1.1	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	2.1	V(+-2)
Ep- *Tillandsia usneoides* L.	1.2	1.2	1.2	3.2	2.2	+.2	+.2	.	+.2	V(+-3)
E_3- *Zanthoxylum cubense* P. Wils.	r.1	.	+.1	r.1	+.1	r.1	.	r.1	r.1	IV(r-+)
Amyris elemifera L.	.	r.1	3.1	2.1	+.1	.	1.1	2.1	r.1	IV(r-3)
Hyperbaena paucinervis Urb.	+.1	+.1	+.1	r.1	.	1.1	r.1	.	3.1	IV(r-3)
E_1- *Vernonia* sp.	+.1	+.1	.	.	r.1	r.1	.	r.1	r.1	IV(r-+)
Grisebachianthus plucheoides (Griseb.) King & Robins.	+.1	2.2	+.1	1.1	.	r.1	+.1	.	r.1	IV(r-2)
L- *Vanilla* sp.	1.1	.	r.1	+.1	.	+.1	r.1	r.1	.	IV(r-1)
Stigmaphyllon sagreanum A. Juss.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	+.1	r.1	.	.	IV(r-+)
Platygyna dentata Alain	+.1	2.2	r.1	r.1	r.1	r.1	.	.	.	IV(r-2)
Ep- *Tillandsia recurvata* L.	+.1	1.2	r.1	+.1	+.1	r.1	.	.	.	IV(r-1)
E_3- *Alvaradoa arborescens* Griseb.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	r.1	+.1	2.1	IV(r-2)
E_2- *Savia bahamensis* Britt.	.	.	2.2	1.1	3.2	+.1	+.1	+.1	+.1	IV(+-3)
E_1- *Epidendrum nocturnum* Jacq.	.	.	1.2	+.2	+.2	+.2	r.2	+.2	+.2	IV(r-1)
Combinaciones diferenciales										
E_3-*Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicki & Stern.	4.2	2.1	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	III(r-4)
E_2- *Celtis trinervia* Lam.	1.1	+.1	r.1	r.1	r.1	.	.	.	.	III(r-1)
E_1- *Picramnia pentandra* Sw.	1.1	+.1	r.1	.	r.1	r.1	.	.	.	III(r-1)
E_3- *Drypetes mucronata* Griseb.	.	.	+.1	+.1	+.1	2.1	.	.	.	III(+-2)
E_2- *Erythroxylum rotundifolium* Lunan	.	.	+.1	r.1	r.1	+.1	.	.	r.1	III(r-+)
Erithalis fruticosa L.	.	.	r.1	+.1	r.1	.	.	.	1.1	III(r-+)
E_1- *Polypodium polypodioides* (L.)A.S. Hith.	.	.	r.2	+.2	r.2	+.2	.	.	.	III(r-+)
Epidendrum pygmaeum Hook.	.	.	+.2	1.2	2.2	1.2	.	.	r.1	III(+-2)
L- *Passiflora penduliflora* Bert.	.	.	r.1	+.1	r.1	r.1	.	.	.	III(r-+)

Subasociaciones	*Malpighietosum acunanae*		*Erythroxyletosum rotundifoliae*				*Phyllanthetosum epyphyllanthi*			Presen
Ep- *Tillandsia pruinosa* Sw.	.	.	+.2	1.2	r.2	r.2	.	.	.	III(r-1)
E2- *Thouinia trifoliata* Poit.	.	.	r.1	r.1	.	1.1	.	.	.	II(r-1)
Gymnanthes lucida Sw.	.	.	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
Caesalpinia vesicaria L.	.	.	r.1	r.1	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
E1- *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M.W. Chace	.	.	+.1	+.1	.	r.1	.	.	.	II(r-+)
Cyrtopodium punctatum (L.) Ldl.	.	.	r.2	+.2	+.2	.	.	.	.	II(r-+)
Rhipsalis cassutha Gaertn.	.	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	II(1)
Polypodium aureum L.	.	.	+.2	r.2	.	r.2	.	.	.	II(r-+)
Encyclia sp.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.	.	.	II(+)
Octomeria tridentata Lindl.	.	.	+.2	+.2	r.1	.	.	.	.	II(r-+)
Pleurothallis gelida Ldl.	.	.	+.2	+.2	r.1	.	.	.	.	II(r-+)
Campiloneurum phyllitidis (L.) Presl.	.	.	r.2	r.2	.	r.2	.	.	.	II(r)
Gesneria heterochroa Urb.	.	.	.	.	r.1	r.1	.	.	.	II(r)
Solandra longiflora Tuss.	.	.	r.1	.	.	r.1	.	.	.	II(r)
Ilex sp.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	II(+)
Ep- *Peperomia rotundifolia* (L.) K.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	II(+)
E1- *Phyllanthus epiphyllanthus* L.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2.2	II(1-2)
L- *Passiflora sexflora* Juss.	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	r.1	II(r)
E1. *Eugenia asperifolia* Berg.	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	.	II(r)
E3- *Cameraria retusa* Griseb.	r.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Gerascanthus gerascanthoides (K.) Borhidi	r.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Cytharexylum caudatum L.	r.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r)
E1- *Malpighia acunana* Borhidi & Muñiz	r.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r)
Harpalyce cubensis Griseb.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(+-1)
L- *Commicarpus scandens* (L.) Standl.	+.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Passiflora suberosa L.	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	II(+-1)
Especies agregadas										
E1- *Croton lucidus* L.	.	+.1	+.1	.	1.1	.	+.1	.	.	III(+-1)
Exostema caribaea (Jacq.) R. & S.	r.1	.	.	r.1	.	.	.	r.1	r.1	III(r)
Zamia angustifolia Jacq.	.	.	+.1	.	r.1	r.1	r.1	r.1	.	III(r-+)
L- *Arthrostylidium capillifolium* Griseb.	.	.	4.4	1.2	.	1.2	.	+.2	r.1	III(r-4)
E3- *Spirotecoma* sp.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	r.1	II(r-+)
E1- *Comocladia dentata* Jacq.	.	r.1	.	.	.	r.1	.	.	.	II(r)
Erythroxylum havanense Jacq.	+.1	.	r.1	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Auerodendron cubensis Britt. & Wils.	.	.	.r.1	r.1	.	.	.	.	r.1	II(r)
Isidorea polyneura (Urb.) Aiello.	.	.	.	r.1	r.1	.	.	.	r.1	II(r)

Subasociaciones	*Malpighietosum acunanae*		*Erythroxyletosum rotundifoliae*				*Phyllanthetosum epyphyllanthi*			Presen
Pharus glaber K.	r.1	.	r.1	.	.	+.1	.	.	.	II(r-+)
Peperomia magnoliaefolia (Jacq.) A. Dietr.	.	.	r.1	.	.	.	r.1	.	.	II(r)
L- *Capparis flexuosa* L.	.	+.1	.	r.1	.	+.1	.	.	.	II(r-+)
Cynanchum sp.	.	r.1	r.1	.	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
Stigmaphyllon lineare Wr.	.	r.1	.	.	.	+.1	r.1	.	.	II(r-+)
Lasiasis divaricata (L.) Hitchc.	+.1	.	.	r.1.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Ep- *Guzmania monostachya* (L.) Rusby ex Mez	.	.	r.1	.	.	r.1	r.1	.	.	II(r)
Tillandsia schiediana Stud.	.	r.1	.	.	+.1	r.1	.	.	.	II(r-+)
T. balbisiana Schult.	.	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	.	II(r-+)

Especies en una sola lista. Lista 3. *Jacquinia roigii* P. Wils. r.1, *Erythroxylum* sp. r.1, *Garcinia aristalata* (Griseb.) Borhidi +.1, *Pleurothalis sertularioides* (Sw.) Spreng. +.2; Lista 4. *Tillandsia bulbosa* Hook. r.1; Lista 5. *Salvia* sp. r.1, *Clusia rosea* Jacq. r.1, *Adiantum trapeziforme* L. r.1, *Garrya fadyenii* Hook. r.1, *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. +.1; Lista 16. *Zizyphus rhodoxylon* Urb. 1.1, *Ficus laevigata* Vahl. r.1, *Urera baccifera* (L.) Gaud. r.1, *Coelia triptera* (Sw.) D. Don r.1, *Maxillaria* sp. r.1, *Encyclia* sp. 1 r.1, *Pilea* sp. 1 +.2, *Rhacoma* sp. (r.1), *Psychotria* sp. r.1, *Peperomia* sp. 1 r.1, *Anthurium cubense* Engler r.2, *Philodendron krebsii* Schott r.1; Lista 19. *Solanum* sp. r.1, *Dendropanax arboreus* Dcne. & Planch. r.1, *Peperomia* sp. r.1; Lista 23. *Ficus perforata* L. r.1, *Rhacoma* sp. +.1, *Peperomia* sp. 2 +.1, *Croton* sp. 1.2, *Catopsis* sp. r.1, *Encyclia* sp. 2 +.1; Lista 24. *Oeceoclades maculata* (Ldl.) Ldl. r.2, *Guettarda* sp. r.1, *Pilea* sp. 2 r.1; Lista 26. *Pentalinum luteum* (L.) Hanse & Wunderlin +.1, *Passiflora* sp. r.1; Lista 27. *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Guettarda* sp. r.1.

Species in a single list. List 3. *Jacquinia roigii* P. Wils. r.1, *Erythroxylum* sp. r.1, *Garcinia aristalata* (Griseb.) Borhidi +.1, *Pleurothalis sertularioides* (Sw.) Spreng. +.2; List 4. *Tillandsia bulbosa* Hook. r.1; Lista 5. *Salvia* sp. r.1, *Clusia rosea* Jacq. r.1, *Adiantum trapeziforme* L. r.1, *Garrya fadyenii* Hook. r.1, *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. +.1; List 16. *Zizyphus rhodoxylon* Urb. 1.1, *Ficus laevigata* Vahl. r.1, *Urera baccifera* (L.) Gaud. r.1, *Coelia triptera* (Sw.) D. Don r.1, *Maxillaria* sp. r.1, *Encyclia* sp. 1 r.1, *Pilea* sp. 1 +.2, *Rhacoma* sp. (r.1), *Psychotria* sp. r.1, *Peperomia* sp. 1 r.1, *Anthurium cubense* Engler r.2, *Philodendron krebsii* Schott r.1; List 19. *Solanum* sp. r.1, *Dendropanax arboreus* Dcne. & Planch. r.1, *Peperomia* sp. r.1; List 23. *Ficus perforata* L. r.1, *Rhacoma* sp. +.1, *Peperomia* sp. 2 +.1, *Croton* sp. 1.2, *Catopsis* sp. r.1, *Encyclia* sp. 2 +.1; List 24. *Oeceoclades maculata* (Ldl.) Ldl. r.2, *Guettarda* sp. r.1, *Pilea* sp. 2 r.1; List 26. *Pentalinum luteum* (L.) Hanse & Wunderlin +.1, *Passiflora* sp. r.1; List 27. *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Guettarda* sp. r.1.

la que tiene una combinación diferencial más prolífica. Se presenta aquí la mayor riqueza en el estrato herbáceo, lianas y epífitas. La lista tipo para esta subasociación y para la asociación es la 23 (Tab. 1).

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae phyllanthetosum epyphyllanthi* Reyes subass. n.

Esta subasociación se halla en la parte Sur del territorio estudiado, próxima a las más importantes altitudes, por ello recibe mayor cantidad de lluvia. Es la más pobre en especies y faltan incluso *Platygyna dentata* y *Tillandsia recurvata* que forman parte de la combinación característica; tiene a su vez la menor cuantía de especies en los estratos arbustivo (8,6), herbáceo (14) y lianas (7). Se destaca la abundancia de *Drypetes alba* y *Ocotea coriacea*. La combinación diferencial es pequeña. La lista tipo es la cuatro (Tab. 1).

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae Reyes & Acosta ass. n.

Esta asociación se presenta en las paredes de los mogotes, las que tienen una inclinación de alrededor de 90 grados. Debido a dicha inclinación, no se encuentra suelo, sino las plantas crecen fijadas a las fisuras de las rocas, por lo que es una comunidad muy característica, tanto fisonómica como ecológicamente, pues crece en condiciones muy extremas, sobre todo edáficas. La variación de altitud entre las listas es mínima, entre 570 y 600 msm.

Esta fitocenosis, que fue descrita con seis listas, conforma un matorral entre 0,80 y 1,20 m de altura. El subestrato de arbustos mayores tiene una cobertura entre 5 y 20 %, excepcionalmente más, a veces alcanzan de 2 a 3 m; su promedio de especies por lista es de 8,7.

El subestrato inferior, que cubre de 60 a 80 %, tiene dicho promedio de 24,1. Su fisonomía es muy peculiar, pues predominan especies de tipo rosulado y suculentas; muchas de ellas están aquí fijadas al substrato rocoso, mientras que en otros ecosistemas se presentan solo como epífitas, entre ellas *Hohenbergia penduliflora*, *Tillandsia fasciculata*, *Rhipsalis cassutha* Gaertn., *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M. W. Chace, *Marcgravia rectiflora* Tr. & Pl., etc.

Esta fitocenosis es homogénea y sigue bien la ley de Raunkiaer, la combinación característica está compuesta por 27 especies (Tab. 2).

Se observan dos subasociaciones que son:

· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae pilocereetosum brooksiani*.

· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae typicum*.

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae pilocereetosum brooksiani Reyes subass. n.

Esta subasociación se presenta en el interior del conjunto de mogotes, frente a los valles interiores.

Por ello, el movimiento del viento es menor; además, debido a la estrechez de los valles y la contigüidad de los mogotes, la insolación es más pequeña. Se halla una combinación diferencial bien desarrollada (Tab. 2). La lista tipo es la 13.

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae typicum Reyes subass. n.

Se encuentra en la parte exterior de los mogotes, donde hay más movimiento del viento, mayor insolación durante las tardes y por tanto calentamiento de las calizas. Ello produce un aumento de la evapotranspiración y con ello un estrés hídrico más acentuado. La lista tipo para esta subasociación y para la asociación es la 21. Se hallan

Tabla 2 – *Rhipsali cassuthae-Hohenbergietum penduliflorae* en los paredones de los mogotes del Carso de Baire.
Table 2 – *Rhipsali cassuthae-Hohenbergietum penduliflorae* in the wall of the mogotes of Carso de Baire.

Subasociación	**Typicum**			***Pilosocereetosum brooksiani***			**Presen**
Variantes	Típica	*Plumeria emarginata*					
Lista Nr.	9	21	10	13	14	17	
Altitud (msm)	580	570	600	575	570	600	
Inclinación (grados)	90	90	90	90	90	90	
Exposición	W	W	N	ENE	W	W	
E_2. Estrato arbustivo (% cobertura)	5	50	5	20	10	10	
E_1. Estrato herbáceo (%)	80	80	60	70	70	60	
				Combinación característica			
Agave underwoodii Trelease	4.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	V (1-4)
Rhipsalis cassutha Gaertn.	2.2	3.2	.	1.2	2.2	3.2	V (1-3)
Hohenbergia penduliflora (A. Rich.) Mez	.	3.2	+.2	1.2	3.3	2.2	V (+-3)
Tillandsia fasciculata Sw.	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	V (1-2)
Marcgravia rectiflora Tr. & Pl.	2.2	+.2	.	3.3	2.2	+.2	V(+-3)
Pitcairnia cubensis (Mez) L. B. Smith	+.2	+.2	2.2	1.2	1.2	2.2	V (+-2)
Grisebachianthus plucheoides (Griseb.) King & Robins.	r.1	r.1	+.1	1.1	+.1	+.1	V(r-1)
Ficus laevigata Vahl.	r.1	3.1	r.1	+.1	+.1	+.1	V(r-3)
Picramnia pentandra Sw.	r.1	1.1	r.1	+.1	1.1	+.1	V(r-1)
Eupatorium *sp.*	1.1	1.1	+.1	1.1	+.1	.	V(+-1)
Rhytidophyllum mogoticola Borhidi & Muñiz	r.1	1.1	.	+.1	1.1	2.1	V(r-2)
Guattarda calyptrata A. Rich.	r.1	.	r.1	r.1	+.1	r.1	V(r-+)
Trichocentrum undulatum (Sw.) Ackerman & M. W. Chace	1.2	r.1	r.1	r.2	+.1	+.2	V(r-1)
Adiantum tenerum Sw.	r.2	+.2	.	+.2	+.2	1.2	V(r-1)
Polypodium polypodioides (L.) A. S. Hitchc.	+.2	+.2	r.2	+.2	.	+.2	V(r-+)
Campiloneurum phyllitidis (L.) Presl.	r.2	+.2	.	r.2	r.2	2.2	V(r-2)
Philodendron lacerum (Jacq.) Schott	1.1	2.2	+.1	1.2	2.1	+.1	V(+-2)

Subasociación	Typicum			*Pilosocereetosum brooksiani*			Presen
Chiococa alba (L.) Hitchc.	.	+.1	r.1	r.1	+.1	+.1	V(r-+)
Tillandsia usneoides L.	+.2	+.2	r.2	r.2	r.1	1.2	V(r-1)
Guzmania monostachya (L.) Rusby ex Mez	r.1	+.1	.	+.2	r.1	r.2	V(r-+)
Coccothrinax elegans Borhidi & Muñiz	.	.	2.2	r.1	r.1	+.1	IV(r-2)
Phyllanthus epiphyllanthus L.	.	+.1	2.1	2.2	+.1	.	IV(+-2)
Oplonia tetrasticha (Wr. ex Griseb.) Stearn.	.	r.1	r.1	.	+.1	r.1	IV(r-1)
Gesneria heterochroa *Urb.*	.	1.1	1.1	+.1	.	+.1	IV(+-1)
Hyperbaena paucinervis Urb.	.	1.1	r.1	r.1	r.1	.	IV(r-1)
Begonia sp.	.	1.2	r.1	r.1	.	1.2	IV(r-1)
Selenicereus grandiflorus (L.) Britt. & Rose	.	+.1	r.1	.	2.2	1.1	IV(r-2)
Ocotea coriacea (Sw.) Britt.	.	2.1	.	1.1	1.1	+.1	IV(+-2)
Combinación diferencial							
Pilosocereus brooksianus (Vamp.) Byl. & Row.	.	.	.	r.1	1.1	r.1	III(r-1)
Hamelia patens Jacq.	.	.	.	r.1	r.1	r.1	III(r)
Cupania glabra Sw. var. *glabra*	.	.	.	r.1	r.1	+.1	III(r-+)
Trichostigma octandrum (L.) H. Walt.	.	.	.	r.1	2.2	r.1	III(r-2)
Coccoloba *sp.*	.	.	.	r.1	.	r.1	II(r)
Pisonia aculeata L.	.	.	.	r.1	.	r.1	II(r)
Pilea *sp.*	.	.	.	r.2	+.2	.	II(r-+)
Plumeria emarginata Griseb.	.	+.1	r.1	.	.	.	II(r-+)
Epidendrum pygmaeum Hook.	.	+.2	+.2	.	.	.	II(+)
Especies agregadas							
Guapira obtusata (Jacq.) Britt.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	III(+)
Anthurium cubense Engler	.	r.1	.	r.2	r.1	.	III(r)
Stigmaphyllon sagreanum A. Juss.	+.1	r.1	.	+.1	.	.	III(r-+)
Cissus verticillata (L.) D. H. Nicolson & C. Jarvis	.	2.2	.	r.1	+.1	.	III(r-2)
Tillandsia schiediana *Stud.*	r.1	.	r.2	.	.	+.1	III(r-+)
Stigmaphyllon ledifolium (K.) Small	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Smilax havanensis Jacq.	.	.	+.1	+.1	.	.	II(+)
Lepanthes sp.	.	.	r.2	.	+.2	.	II(r-+)
Tillandsia pruinosa Sw.	.	.	r.2	r.2	.	.	II(r)
Ficus perforata L.	.	.	r.1	+.1	.	.	II(r-+)
Dendropanax arboreus (L.) Dcne. & Planch.	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Urera baccifera (L.) Gaud.	.	+.1	.	.	r.1	.	II(r-+)

Subasociación	Typicum			Pilosocereetosum brooksiani			Presen
Epidendrum nocturnum Jacq.	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Nephrolepis multiflora (Robx.) Jarvet ex Morton	.	+.2	.	.	r.2	.	II(r-+)
Zamia angustifolia Jacq.	.	r.2	.	.	.	r.2	II(r)
Vanilla sp.	+.1	.	.	+.1	.	.	II (+)

Lista 9. *Solandra longiflora* Juss. r.1, *Clusia rosea* Jacq. 1.1, *Catopsis* sp. r.1; Lista 21. *Tabebuia bibracteolata* (Griseb.) Britt. +.1; Lista 10. *Ficus citrifolia* P. Mill. r.1, *Vernonia* sp. r.1, *Amyris elemifera* L. r.1, *Platygyna dentata* Alain r.1, *Peperomia* sp. r.1; Lista 13. *Pharus glaber* K. +.2, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. 1.2, *Smilax lanceolata* L. r.1, *Pilea* sp. 1 r.1; Lista. 14. *Cedrela odorata* L. r.1, *Passiflora suberosa* L. r.1, *Philodendron krebsii* Schott r.1, *Serjania* sp. r.1, *Tournefotia glabra* L. r.1, *Trophis racemosa* (L.) Urb. r.1, *Casearia hyrsuta* Sw. r.1, *Polypodium aureum* L. r.2, *Aristolochia* sp r.1; Lista 17. *Adiantum trapeziforme* L. 1.2, *Pilea* sp. 2 +.1, *Rhacoma* sp. r.1, *Vitis tiliaefolia* H. & B. r.1., *Passiflora* sp. r.1, *Maxillaria* sp. r.2, *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill. r.1.

List 9. *Solandra longiflora* Juss. r.1, *Clusia rosea* Jacq. 1.1, *Catopsis* sp. r.1; List 21. *Tabebuia bibracteolata* (Griseb.) Britt. +.1; List 10. *Ficus citrifolia* P. Mill. r.1, *Vernonia* sp. r.1, *Amyris elemifera* L. r.1, *Platygyna dentata* Alain r.1, *Peperomia* sp. r.1; List 13. *Pharus glaber* K. +.2, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. 1.2, *Smilax lanceolata* L. r.1, *Pilea* sp. 1 r.1; List. 14. *Cedrela odorata* L. r.1, *Passiflora suberosa* L. r.1, *Philodendron krebsii* Schott r.1, *Serjania* sp. r.1, *Tournefotia glabra* L. r.1. *Trophis racemosa* (L.) Urb. r.1, *Casearia hyrsuta* Sw. r.1, *Polypodium aureum* L. r.2, *Aristolochia* sp r.1; List 17. *Adiantum trapeziforme* L. 1.2, *Pilea* sp. 2 +.1, *Rhacoma* sp. r.1, *Vitis tiliaefolia* H. & B. r.1., *Passiflora* sp. r.1, *Maxillaria* sp. r.2, *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill. r.1.

dos variantes, Plumeria emarginata y Típica; la primera, compuesta por las listas 10 y 21, tiene como combinación diferencial a *Plumeria emarginata* y *Epidendrum pygmaeum* Hook.; en la segunda (lista 9) faltan diversas especies que forman parte de la combinación característica (Tab. 2).

Discusión

Las asociaciones encontradas concuerdan con la alianza *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi descrita por Borhidi (1996), el que separó en esta zona la asociación *Coccothrinaci – Tabebuietum bibracteolatae* Borhidi & Muñiz 1991.

En otras zonas cársicas montanas de Cuba Oriental y Cuba Central hay comunidades parecidas fisonómicamente, pero florísticamente diferentes, aunque corresponden a la alianza expuesta; en las de Cuba Occidental la disimilitud llega al nivel de órdenes (Borhidi 1991, 1996). En otras áreas con dicha geomorfología, pero de baja altitud de Cuba Oriental se observan otras fitocenosis, que pertenecen a otras alianzas u órdenes (Borhidi 1996; Reyes & Acosta 2004 a; Reyes & Martínez 2005), ya que hay otras condiciones ecológicas, o sea, mayores temperaturas y duración del período poco lluvioso. En los mogotes del norte de la República Dominicana, aunque respecto a la vegetación son parecidos fisonómicamente, desde el punto de vista florístico divergen notablemente (De los Ángeles *et al.* 2005; Zanoni *et al.* 1990) y son relativamente comparables a las áreas intramogotes en esta zona (Reyes & Acosta 2004 b).

Como estas mesetas están fuertemente carsificadas (Viña 1991) y con gran percolación del principal substrato (calizas), la parte superior está compuesta por un lapiez muy agudo, donde generalmente no se presenta suelo, sino las oquedades se llenan de material vegetal en diversos estados de descomposición. Como la lluvia es frecuente (Gagua *et al.* 1989) y la humedad relativa es alta, se conforma una estera radical, embebida en una matriz de humus, subsistema tropical ya conocido (Herrera & Rodríguez 1988; Reyes & Acosta 2005; Matos 2007; Fornaris 2007) y donde se produce el reciclaje de nutrientes de la asociación *Hohenbergio penduliflorae - Guapiretum obtusatae*. Las diferencias entre las subasociaciones de dicha fitocenosis se deben fundamentalmente a las disimilitudes pluviométricas y geográficas, ya que ocupan áreas separadas con desigualdades altitudinales y en la lluvia recibida.

Rhipsali cassuthae - Hohenbergietum penduliflorae, como se desarrolla en paredes prácticamente verticales, utilizando las grietas existentes, las condiciones del substrato son extremas, características también observadas en algunas áreas entre terrazas costeras (Reyes 2004). No obstante, el subestrato inferior es relativamente rico en especies; las diferencias entre sus subasociaciones dependen fundamentalmente de la economía hídrica, ya que ocupan distintas posiciones respecto a la insolación y al viento.

Como inferencia de la inspección a las condiciones del substrato de las muestras y otros sitios de la zona de estudio, se considera que debido a la particularidad geológica y al lugar de desarrollo en los mogotes, estos ecosistemas están sometidos a un gran estrés hídrico y nutrimental, con combinaciones florísticas propias, por lo que se constituyen en únicos y deben ser utilizados como objetos de conservación prioritarios en la fundamentación de la protección del territorio.

Agradecimientos

Al proyecto nacional Diversidad biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe Sagua Baracoa, en cuyo marco se realizó este estudio. A Eddy Martínez Quesada y María del Carmen Fagilde Espinosa por la determinación de las especies desconocidas, a Ángel Motito Marín por la revisión del manuscrito y a Pedro Bergues Garrido por la traducción al inglés del resumen.

Referencias

Barkman, J.J.; Moravec, J. & Rauschert, S. 1988. Código de Nomenclatura Fitosociológica. 2 Ed. Opusc. Bot. Pharm. Complutensis 4: 9-61.

Borhidi, A. 1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest. 858p.

Borhidi, A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. 2 Ed. Akadémiai Kiadó, Budapest. 926p.

Braun Blanquet, J. 1921. Prinzipien einer Systematik der Pfanzengeselschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Gellener Naturw. Ges. 37.

Braun Blanquet, J. 1951. Pflanzensoziologie; Grundzüge der Vegetationskunde. 2 Aufl. Wien. 531p.

Braun Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie; Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien, N. York. 637p.

De los Ángeles, I.; Clase, T. & Peguero, B. 2005. Flora y vegetación del Parque Nacional El Choco, Sosua, provincia Puerto Plata, República Dominicana. Moscosoa 14: 10-55.

Fornaris, E. 2007. Estudio funcional de algunas formaciones boscosas de la Sierra Maestra. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada, Mención Ecología. IES-BIOECO. 80p.

Gagua, G.; Zarembo, S. & Izquierdo, A. 1989. Precipitación media anual. 1931-72. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 42. Pp. VI.3.1.

Greig-Smith, P. 1964. Quantitative plant ecology. 2 Ed. Butter Worths, London. 256p.

Herrera, R.A. & Rodríguez, M. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. *In*: Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. Montevideo, ROSTLAC. Pp. 574-626.

Iturralde Vinent, M.A. 2007. Geología de Cuba para todos. Cap. 5, Tectónica de Placas. Iturralde-Vinent, M.A. (ed.). Museo Nacional de Historia Natural-CITMA. Pp. 39-44.

Lapinel, B. 1989. Temperatura media anual del aire. *En*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 15. Pp. VI.2.4.

López, A. 1998. Algunas características del endemismo de la flora de Cuba Oriental. *In*: Halfter, G. (comp.). La diversidad biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial. Acta Zoológica Mexicana. Inst. Ecología, AC. Xalapa, México. Pp. 47-82.

López, A. 2005. Nueva perspectiva para la regionalización fitogeográfica de Cuba: definición de los sectores. *In*: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. UNAM: 417-428.

Matos, R. 2007. Funcionamiento ecológico de la pluvisilva submontana sobre suelos de mal drenaje de Monte Iberia. Tesis en opción al título de Ingeniero Forestal. Ministerio de Educación Superior. Centro Universitario de Guantánamo. Facultad Agroforestal de Montaña. 41p.

Montenegro, U. 1991. Humedad relativa media anual. *In*: Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 28.

Núñez, A. & Viña, N. 1989. Regiones naturales antrópicas. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Pp. XII.2.1.

Núñez, A.; Viña, N. & Graña, A. 1989. Carsología. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 1. Pp. V.1.2-3.

Oro, J.R. 1989. Evolución paleo geológica. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Pp. III.1.4.

Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press, Oxford. 632p.

Reyes, O.J. 2000. Las cuencas de los ríos Toa y Duaba como parte de la región Moa-Baracoa; su importancia en el desarrollo de la flora cubana. Ed. Academia. Biodiversidad de Cuba Oriental 5: 50-57.

Reyes, O.J. 2004. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. III. Asociación Tabebuio myrtifoliae – Colubrinetum ellipticae. Foresta Veracruzana 6: 7-14.

Reyes, O.J. & Acosta Cantillo, F. 2004 a. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. II. Órdenes Varronio-Phyllostyletalia y Rhytidophyllo-Plumerietalia. Foresta Veracruzana 6: 37-43.

Reyes, O.J. & Acosta, F. 2004 b. Comunidades secundarias de la Región Oriental de Cuba. IV. Asociaciones Cupanio glabrae – Ocoteetum coriaceae, Ocoteo coriaceae – Alvaradoetum arborescentis y Guareo guidoniae – Dendropanacetum arborei. Ed. Academia. Biodiversidad de Cuba Oriental. Vol. VII. Pp. 126-139.

Reyes, O.J. & Acosta, F. 2005. Vegetation. Cuba: National Park La Bayamesa. *In*: Maceira, D.; Fong, A.; Alverson, W.S. & Wachter, T. (eds.). Rapid biological inventories: 13. Pp. 113-119 and Appendice 150-161.

Reyes, O.J. & Martínez, E. 2005. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. IV. Asociaciones Colubrino ellipticae - Gymnanthetum lucidae y Eugenio - Dipholidetum salicifoliae. Foresta Veracruzana 7: 47-52.

Samek, V. 1969. La vegetación de la Isla de Pinos. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. Serie Isla de Pinos 28. 28p.

Samek, V. 1973. Pinares de la Sierra de Nipe; Estudio Sinecológico. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. Serie Forestal, 14. 58p.

Scamoni, A. & Passarge, H. 1959. Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Arch. Forsw 8: 382-426.

Scamoni, A. & Passarge, H. 1963. Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2 Aufl. Jena. 236p.

Viña, N. 1991. Carso. *En*: Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 35.

Zanoni, T.; Mejía, M.; Pimentel, J. & García, R. 1990. La flora y la vegetación de los Haitises, República Dominicana. Moscosoa 6: 46-89.

Artigo recebido em 19/05/2009. Aceito para publicação em 21/05/2010.

Rodriguésia 61(3): 531-549. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Paisagem, estrutura e composição florística de um parque urbano em Manaus, Amazonas, Brasil

Landscape, structure and floristic composition of an urban park in Manaus, Amazonas, Brazil

Eduardo da Silva Pinheiro[1,3], *Jan Feldmann Martinot*[1], *Davi Grijó Cavalcante*[1], *Mariza Alves de Macedo*[2], *André Zumak Azevedo Nascimento*[1] & *Jenifer Pereira Castilho Marques*[1]

Resumo

A conservação dos ecossistemas de áreas protegidas inseridas em paisagens urbanas constitui-se um desafio para as instituições responsáveis por sua gestão. O conhecimento desses ecossistemas e de sua distribuição espacial são essenciais para direcionar seu manejo. O objetivo deste estudo consistiu em analisar o Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM, no contexto da ecologia de paisagens e caracterizar a composição florística e estrutural das unidades florestais da área. Trinta parcelas de 20 × 20 m foram estabelecidas, e os indivíduos com DAP > 5 cm foram identificados e medidos. Foram registradas 196 espécies arbóreas, pertencentes a 134 gêneros e 58 famílias, refletindo uma alta diversidade florística. No Parque foram identificadas plantas exóticas e seis espécies ameaçadas de extinção. Métricas da paisagem foram analisadas para cinco unidades de paisagem: floresta de encosta, floresta de baixio, campo antrópico, solo exposto e edificações. Os índices de forma e dimensão fractal demonstraram que as paisagens florestais tendem para uma forma não-circular, o que indica a necessidade de maior controle de suas bordas. Estudos permanentes são necessários para a conservação das áreas de fragmentos florestais tendo em vista a manutenção de suas funções ecológicas e sociais além da recuperação de áreas alteradas o mais próximo possível dos ambientes florestais menos impactados.

Palavras-chave: Amazônia, fragmento florestal, métricas da paisagem, SIG.

Abstract

Ecosystem conservation of protected areas included in urban landscapes is a challenge for efficient management. Knowledge of these ecosystems and their spatial distribution is essential to guide conservation and restoration planning. We analyzed vegetation units and landscape metrics, as well as the structure and floristic composition of slope and lowland forests in Sumaúma State Park, Manaus, Amazonas, Brazil. Thirty plots (20 × 20 m) were sampled, and the height and diameter of all individuals with dbh > 5 cm were measured and the species identified. A record of 196 species belonging to 134 genera and 58 families was made, reflecting high diversity, although mainly for secondary vegetation. We identified exotic plants and six endangered species. Landscape metrics were calculated for the five landscapes units within the Park: slope forest, lowland forest, manmade grassland, bare soil and buildings. Shape and fractal dimension landscape indices for the two forest classes showed a tendency toward non-circular shape, which indicates the need to mitigate edge effects. Ongoing studies are needed to conserve areas of forest fragments in order to maintain their ecological and social functions and the recovery of degraded areas as close as possible to less impacted forest habitats.

Key words: Amazon, forest fragment, landscape metrics, GIS.

Introdução

As regiões Neotropicais concentram aproximadamente 57% de todas as florestas tropicais do mundo, as quais são reconhecidas como um importante repositório de diversidade biológica (Ayres *et al.* 2005). Em nível global a região Amazônica representa o maior trecho de floresta tropical não perturbada (Gascon *et al.* 2002). A cobertura florestal da Amazônia brasileira vem sofrendo alterações devido ao desflorestamento. Segundo INPE (2009), estima-se que até o ano de 2009 cerca de 20% (736.184,6 km²) da cobertura

[1]Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Depto. Geografia, Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos 3000, Campus Universitário, 69077-000, Manaus, AM.
[2]Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Av. São Jorge 624, 69033-000, Manaus, AM.
[3]Autor para correspondência: pinheiro@ufam.edu.br

florestal original tenham sido alteradas. No Brasil, os principais projetos para o monitoramento do desflorestamento da Amazônia tais como o PRODES e DETER, executados pelo INPE, não são realizados em áreas urbanas, onde a grande concentração de população humana também promove significativas alterações ambientais.

Na cidade de Manaus, metrópole localizada na Amazônia Central, o crescimento urbano ocorreu em áreas de florestas primárias, de forma desordenada ou por empreendimentos imobiliários autorizados (Rovere & Crespo 2002). Segundo Costa *et al.* (2008) 29,6% da área urbana estão cobertos por floresta (13.492 ha), distribuídos em 443 fragmentos florestais.

Para Laurance *et al.* (2001) a redução da cobertura florestal e consequente fragmentação resultam na diminuição da biodiversidade e contribuem para o surgimento de ilhas de florestas isoladas. Contudo, a manutenção destes remanescentes florestais é de extrema importância, uma vez que suas condições ecológicas interferem nos índices de poluição do ar, conforto térmico e refúgio para fauna e flora (Bononi 2004; Lang & Blaschke 2009).

Devido à dinâmica urbana da cidade de Manaus, são necessárias técnicas capazes de realizar diagnósticos e monitoramento das inter-relações existentes entre os vários componentes ambientais para garantir a sustentabilidade no uso, ocupação e parcelamento dos espaços urbanos. A ecologia de paisagens é um instrumento que pode auxiliar as tomadas de decisão em planejamento ambiental, uma vez que permite a sistematização, análise da complexidade e multiplicidade dos fatores que atuam em um ambiente, além de possibilitar a integração dos conceitos de heterogeneidade espacial e escala na análise ecológica (Metzger 2002). O uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e das técnicas de sensoriamento remoto tornou-se adequado para análise da paisagem devido à sua capacidade de manipular uma grande quantidade de informações espaciais, que permitem a identificação de atributos e a análise de questões específicas (Turner & Gardner 1990).

No Brasil, assim como no estado do Amazonas, o estabelecimento de unidades de conservação é a principal estratégia para evitar a grilagem de terras públicas, ocupação irregular de áreas florestais e a proteção dos elementos bióticos e abióticos das paisagens (Vieira *et al.* 2005; Bensusan 2006). Neste contexto, a partir de uma demanda das comunidades locais de Manaus, foi criado o Parque Estadual Sumaúma, um dos poucos fragmentos florestais protegidos na área urbana da cidade.

Atualmente, o controle de impactos ambientais em unidades de conservação representa um dos desafios para diversas instituições responsáveis pela gestão de áreas protegidas (Costa & Silva 2004). Outro aspecto importante é a carência de dados precisos sobre a maioria das unidades de conservação recentemente criadas. O conhecimento dos ecossistemas presentes em áreas protegidas, assim como a sua distribuição espacial é essencial para direcionar seu manejo.

Os objetivos deste estudo consistiram em analisar o Parque Estadual Sumaúma no contexto da ecologia de paisagens e caracterizar a composição florística e estrutural das unidades florestais da área. Espera-se que este estudo possa dar suporte ao plano de gestão e planejamento de ações integradas para a conservação do Parque.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual Sumaúma (PAREST Sumaúma), uma unidade de conservação de proteção integral, criada pelo Decreto Estadual nº 23.721 de 05/09/2003 (Bueno & Ribeiro 2007). O PAREST Sumaúma possui uma área de aproximadamente 52 ha e está localizado entre as coordenadas geográficas 03°01'50" a 03°2'26" de latitude Sul e 59°58'59" a 59°58'31" de longitude Oeste de Greenwich, no bairro Cidade Nova, município de Manaus, AM (Fig. 1). Cidade Nova é o bairro mais populoso da cidade, com cerca de 300.000 habitantes (Amazonas 2009). Este bairro foi planejado para abrigar a população migrante do interior que anteriormente habitava palafitas nos igarapés da cidade. A ocupação do entorno do PAREST começou por volta de 1980 (Gontijo 2008) e, atualmente, a unidade de conservação está completamente isolada em meio a uma matriz urbana (Fig. 1).

O PAREST Sumaúma está inserido em uma região de clima equatorial úmido, com temperatura média anual de 26,7°C, com temperaturas mínimas de 23,3°C e máximas de 31,4°C. A umidade relativa do ar permanece em torno de 80% e a média da precipitação anual é de 2.286 mm (Amazonas 2009). A vegetação do PAREST é composta por floresta ombrófila aberta, com predomínio de floresta secundária em diferentes estádios sucessionais. Em alguns locais há vegetação rasteira e, nos vales, floresta de baixio com manchas de palmeiras (Gontijo 2008; Amazonas 2009). Verifica-se a presença de pequenos mamíferos, destacando-se o sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor* Spix), a única espécie ameaçada de extinção entre os Callitrichideos amazônicos (Amazonas 2009).

Figura 1 – Localização do PAREST Sumaúma na área urbana de Manaus. Imagem TM/LANDSAT-5, 21/07/2008, banda espectral infravermelho médio (1,550–1,750 μm).
Figure 1 – Location of Sumaúma State Park in the urban area of Manaus, Brazil. Image TM/LANDSAT-5, 21/07/2008, mid-infrared spectral band (1.550–1.750 μm).

Mapeamento e análise da paisagem

O mapeamento realizado no PAREST Sumaúma consistiu em mapas de relevo (declividades e altimetria), unidades de paisagem e uso e cobertura da terra de seu entorno (300 m). Para tanto, foram utilizadas uma imagem do satélite QuickBird (adquirida em 17/08/2005, resolução espacial de 0,6 m) e base cartográfica em escala 1:10.000 contendo hidrografia, curvas de nível, sistema viário e limite dos bairros (SEMMAS/PMM 2005).

O processamento da imagem QuickBird e as análises dos dados cartográficos foram realizados nos softwares ENVI 4.5 e ArcGIS 9.3.1. Para a obtenção das métricas da paisagem foi empregado o software FRAGSTATS 3.3 (McGarigal *et al.* 2002). Para a obtenção das coordenadas geográficas em campo foi utilizado um aparelho GPS Garmin CS 76, com precisão nominal de 10 m.

Para análise do relevo do Parque foi gerado um Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir da interpolação das curvas de nível, utilizando Rede Irregular de Triangulação (TIN) e o interpolador linear. A partir do MDE derivaram-se os mapas de declividades, altimetria e perfis topográficos.

As unidades de paisagem foram definidas de acordo com os padrões do relevo da área (declividade e altimetria) e o uso da terra e cobertura vegetal, segundo os métodos propostos por Zonneveld (1989), sendo mapeadas as seguintes classes: floresta de encosta e floresta de baixio, correspondendo segundo IBGE (1992), a floresta ombrófila aberta e floresta ombrófila aberta aluvial, respectivamente; campo antrópico, solo exposto e edificação. O uso e cobertura foram obtidos por técnicas de interpretação visual (Lillesand & Kiefer 2000). Os critérios utilizados para classificar a vegetação foram os fisionômico-ecológicos, adaptados de IBGE (1992).

Para caracterização da paisagem foram calculadas as seguintes métricas para cada unidade da paisagem (McGarigal *et al.* 2002; Metzger 2004): área – CA (ha); número de manchas – NP; forma – SHAPE e dimensão fractal – FRAC; área central total – TCA e densidade de borda – ED ($m.ha^{-1}$). A área (CA), que quantifica o

tamanho de cada classe, é a medida de estrutura da paisagem mais difundida e importante, uma vez que é base para outras medidas (Lang & Blaschke 2009). Segundo Metzger (2004), a forma (SHAPE) dos fragmentos ou manchas da paisagem pode ser avaliada por relações entre área e perímetro ou por índice fractal que medem a complexidade destas formas. Este índice permite estimar a proporção do fragmento submetido aos efeitos de borda. Para o FRAC os valores são distribuídos no intervalo de 1 a 2, sendo que para formas euclidianas simples (círculos e retângulos) o FRAC é igual a 1, para polígonos mais complexos o FRAC tende a 2 (McGarigal *et al.* 2002). A área nuclear representa o local sem efeito de borda, ou com efeitos mínimos, onde se concentra a maior riqueza do fragmento (Farina 1998). Neste estudo, para análise da densidade de bordas (ED) foi considerado uma distância de 50 m como a faixa de influência sobre as unidades de paisagem (Murcia 1995). Segundo o autor, após distâncias superiores a 50 m os efeitos de borda tendem a desaparecer.

Levantamento e análise florística

Para o levantamento florístico foi efetuada amostragem a partir do método de parcelas (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram delimitadas e inventariadas 30 parcelas retangulares de 400 m^2, com dimensões de 20×20 m, estabelecidas aleatoriamente, distribuídas nas unidades vegetacionais floresta de encosta e floresta de baixio (Fig. 2). A identificação taxonômica foi realizada em campo por um parataxonomista, baseando-se na observação das flores, folhas, frutos e em caracteres dendrológicos, tais como a casca do tronco (padrão de coloração e cheiro). Foi utilizado o guia de plantas publicado por Ribeiro *et al.* (1999) como apoio para identificação das espécies. Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 5 cm foram amostrados. A altura total foi estimada visualmente em campo. As espécies amostradas foram classificadas conforme proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG II) (APG 2003). Os nomes botânicos das espécies identificadas foram conferidos com o banco de dados do Missouri Botanical Garden (Tropicos.org 2010). As espécies foram classificadas como exóticas e nativas de acordo com Souza & Lorenzi (2008) e Ribeiro *et al.* (1999). As espécies ameaçadas de extinção foram identificadas seguindo a lista da flora ameaçada com ocorrência no Brasil, apresentada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN 2005).

Após os levantamentos de campo foram avaliados os parâmetros fitossociológicos (Müeller-Dombois & Ellenberg 1974), a saber: área basal (G), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J'), conforme os métodos compilados por Durigan (2004).

Testes estatísticos foram aplicados para analisar as variáveis: altura média, área basal e do estrato arbóreo das paisagens florestais. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5%, e aplicado o teste de Tukey para comparação de médias.

Resultados

Análise da paisagem

O relevo do Parque Estadual Sumaúma é composto por encostas em toda a borda e um vale na parte central. As encostas ocupam aproximadamente 56% da área do Parque, onde as declividades variam entre 15° a 45°. No vale, as declividades são menos acentuadas (0° a 5°) ocupando 44% da unidade de conservação. A altitude média do PAREST é de 71,5 m, as altitudes máximas atingem 90 m e as mínimas 45 m.

A paisagem do PAREST apresenta, nas áreas com cobertura florestal, dossel de aspecto rugoso com árvores mais altas entremeadas por áreas de regeneração com indivíduos mais baixos e até pequenas clareiras. A vegetação predominante é a floresta secundária em diversos estádios de regeneração. A análise da forma da unidade de conservação resultou em índice de forma médio de 1,55 e a dimensão fractal média de 1,09.

As unidades de paisagem mapeadas no PAREST Sumaúma apresentaram as seguintes características (Fig. 2, Tab. 1), a saber:

Floresta de encosta (floresta ombrófila aberta) – representa 53% do Parque, sendo composta por uma única mancha que ocupa terrenos mais elevados e secos, com índice de forma médio de 1,16 e índice de dimensão fractal médio de 1,01; a densidade de bordas foi a maior (191,92 m.ha^{-1}) entre as unidades de paisagem mapeadas; a área total do núcleo foi de 3,47 ha.

Floresta de baixio (floresta ombrófila aberta aluvial) – ocupa terrenos baixos mais úmidos, sendo composta por uma mancha que ocupa 38% do PAREST. Os índices de forma médio e de dimensão fractal médio apresentaram valores de 2,26 e 1,22, respectivamente. Esta unidade de paisagem obteve a segunda maior

Figura 2 – Unidades de paisagem do PAREST Sumaúma, AM.
Figure 2 – Landscape units of the Sumaúma State Park, AM, Brazil.

densidade de borda 123,66 m.ha^{-1} e a maior área total do núcleo (4,32 ha).

Campo antrópico – constituído por 13 pequenas áreas que representam 3,6% do Parque, é coberto por gramíneas e arvoretas indicando um processo de regeneração. A densidade de bordas foi de 67,38 m.ha^{-1} e os índices de forma médio e dimensão fractal médio foram de 1,86 e 1,17, respectivamente.

Solo exposto – representado por três manchas que somam 5,62% do Parque, duas destas localizam-se no centro da unidade de conservação.

Edificações – áreas com construção civil que estão dentro do Parque, representam 0,14% de sua superfície, entre elas estão o prédio da administração e recepção dos visitantes e um viveiro de mudas.

O mapeamento de uso e cobertura da terra do entorno (300 m) do PAREST Sumaúma permitiu verificar que a área urbanizada (residências e comércios) a partir dos limites da unidade de conservação ocupa 134,65 ha. No entorno da unidade de conservação existem 13 fragmentos florestais com área média de 0,87 ha e área total de 11,36 ha (Fig. 2).

Análise florística e estrutura da florestal

O levantamento florístico realizado em uma área amostral de 1,2 ha, ou seja, 2,27% do PAREST Sumaúma resultou no registro de 1.176 indivíduos, pertencentes a 58 famílias, 134 gêneros e 196 espécies (Anexo 1). As espécies representadas apenas com um indivíduo (raras) somaram 67, correspondendo a 34% do total observado. Durante o levantamento foram registradas 87 árvores mortas (7,4% dos indivíduos amostrados), com 48 na Floresta de encosta e 39 na Floresta de baixio.

As famílias com maior número de espécies amostradas foram: Fabaceae (Caesalpinioideae – 3; Faboideae – 13; Mimosoideae – 2), Arecaceae e Moraceae (11), Mimosaceae (10), Euphorbiaceae (9), Annonaceae (8), Urticacea, Lauraceae e Lecythidaceae (7), Chrysobalanaceae, Melastomataceae, Myristicaceae e Rubiaceae com seis cada uma (Anexo 1). Estas famílias, em conjunto, somaram 39,1% das espécies amostradas. Os gêneros com maior riqueza florística foram *Inga*, *Swartzia* e *Pourouma* com cinco espécies e *Brosimum*, *Licania*, *Miconia*, *Theobroma* e

Tabela 1 – Métricas da paisagem do PAREST Sumaúma, AM, Brasil.
Table 1 – Landscape metrics of the *Sumaúma* State Park, AM, Brazil.

Unidade de paisagem	Métricas da paisagem					
	CA	NP	ED	TCA	SHAPE_MN	FRAC_MN
Floresta de encosta	28,034	1	191,92	3,47	1,16	1,01
Floresta de baixio	19,797	1	123,66	4,32	2,26	1,22
Campo antrópicoo	1,900	13	67,38	0,0	1,86	1,17
Solo exposto	2,966	4	51,43	0,0	2,58	1,23
Edificações	0,075	3	4,21	0,0	1,26	1,08
Total	**52,772**					

CA = área da mancha (ha); NP = número de manchas; ED = densidade de borda ($m.ha^{-1}$); TCA = área total do núcleo (ha), considerando bordas de 50 m; SHAPE_MN = índice de forma médio; FRAC_MN = índice de dimensão fractal médio.

CA = Class area (ha); NP = Number of patches; ED = Edge density ($m.ha^{-1}$); TCA = Total core area (ha), considering edges of 50 m; SHAPE_MN = Mean shape index; FRAC_MN = Mean fractal index.

Virola com quatro espécies. Estes gêneros em conjunto somaram 17,8% das espécies amostradas.

Nas florestas de encosta e baixio, a diversidade florística obtida, segundo o índice de Shannon-Wiener (H') foi de 4,44 e 4,27, respectivamente, e a equabilidade foi de 68,4% para as duas paisagens florestais.

Analisando-se as dez espécies de maior importância (Fig. 3) é possível verificar que apenas duas foram comuns nas comunidades vegetais (*Euterpe oleracea* e *Phenakospermum guyannense*).

Os valores de densidade absoluta considerando o DAP ≥ 5 cm, para a florestas de encosta e baixio foram 1.029,69 $ind.ha^{-1}$ e 1.046,43 $ind.ha^{-1}$, respectivamente. A área basal na floresta de encosta foi de 23,39 $m^2.ha^{-1}$ e 22,08 $m^2.ha^{-1}$ na floresta de baixio. Quando considerados apenas os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, a densidade apresentou significativa redução: 475,00 $ind.ha^{-1}$ para a floresta encosta e 594,64 $ind.ha^{-1}$ para floresta de baixio.

A análise da estrutura diamétrica das espécies vegetais indicou que a maior parte dos indivíduos (86,2%) possui diâmetros que variam entre 5 e 20 cm (Fig. 4). Nas florestas de encosta e baixio, a altura média dos indivíduos foi de 9,62 ±3,69 m e 8,31 ±3,39 m, respectivamente. Cerca de 55% dos indivíduos apresentaram altura entre 5 e 10 m e 26% entre 10 e 15 m (Fig. 5). As espécies emergentes não ultrapassaram 30 metros de altura. Os resultados da ANOVA comprovados pelo teste de Tukey (Tab. 2) indicaram que não há diferença significativa entre a altura média dos indivíduos nas paisagens florestais (p=0,01), havendo, porém, diferença entre a área basal média (p=0,72).

Discussão

As paisagens do Parque Sumaúma

O PAREST Sumaúma possui uma área de 52,7 ha (Tab. 1), e está isolado em uma paisagem com matriz urbana (Fig. 2), no bairro mais populoso de Manaus (~300 mil habitantes) (Amazonas 2009).

A criação de corredores ecológicos entre o PAREST e os fragmentos florestais do seu entorno (Fig. 2) seria uma solução para reduzir o isolamento do Parque (Ayres *et al.* 2005; Lang & Blaschke 2009), porém as barreiras antrópicas, compostas por ruas com elevado tráfego de veículos e pedestres, dificultam sua realização. O tamanho e o grau de isolamento dos fragmentos florestais são fatores determinantes para a conservação da biodiversidade (McArthur & Wilson 1967 *apud* Brown & Lomolino 2006). A diminuição da superfície dos fragmentos florestais está relacionada à redução exponencial do número de espécies, assim como de suas relações interespecíficas. O isolamento crescente desses fragmentos pode influenciar a queda das taxas de migração e aumento da extinção das espécies isoladas pela crescente pressão urbana (Brown & Lomolino 2006).

As análises das métricas de forma do PAREST Sumaúma (Tab. 1) indicaram que a unidade de conservação tende para uma forma alongada e complexa (McGarigal *et al.* 2002). A forma é um parâmetro importante para estudos de fragmentos, uma vez que está relacionada ao efeito de borda. Segundo McGarigal *et al.* (2002), áreas circulares são desejáveis, já que reduzem a relação borda/interior, e o centro encontra-se mais protegido por estar menos exposto aos efeitos de borda. Por outro

lado, fragmentos alongados possuem elevada razão borda/interior e estão mais sujeitos a alterações de borda, impactando a manutenção de determinadas espécies da fauna e flora (Farina 1998). O processo de fragmentação florestal determina alta densidade de bordas na paisagem, o que influencia na composição florística e diversidade de espécies arbóreas (Metzger 2000). Na borda do fragmento pode haver alteração no microclima, devido à maior incidência solar e de vento, além de maior vulnerabilidade ao fogo (Nascimento & Laurance 2006).

A análise do índice de forma para as unidades de paisagem florestais também indicou a forma alongada e complexa (Tab. 1). Esta forma não-circular sugere a necessidade de maior controle de seus limites (bordas) com a matriz urbana de seu entorno (Figs. 1 e 2). A floresta de encosta apresentou a maior densidade de bordas (Tab. 1) estando mais sujeita aos efeitos do entorno do PAREST. Nesta unidade de paisagem as alterações na vegetação ocorrem principalmente nas bordas de contato com as áreas urbanas, solo exposto e campo antrópico (Fig. 2). Ao longo das trilhas também se observam alterações na floresta, porém com menor intensidade. Por um lado as trilhas facilitam a fiscalização, visitação e atividades de educação ambiental. Por outro permitem que a vegetação sofra o efeito de borda, o que pode provocar a modificação de sua estrutura, substituição por espécies menos tolerantes, redução da matéria orgânica disponível, erosão e compactação dos solos devido ao pisoteio (Murcia 1995), além de possibilitar o livre trânsito de invasores, coletores, entre outros.

Na floresta de baixio a densidade de bordas (Tab. 1) foi elevada (123,66 $m.ha^{-1}$), porém menos impactante, uma vez que na maior parte o contato ocorre com a floresta de encosta. Contudo, ao sul do PAREST as bordas da floresta de baixio fazem fronteira com a área urbana (Fig. 2), mais sujeitas, portanto, a ações predatórias. Na floresta de baixio, principalmente ao longo dos igarapés, observou-se a deposição de resíduos sólidos (lixo), carreados através de galerias de águas pluviais das avenidas e ruas que circundam a unidade de conservação. O despejo de resíduos pode atrair a fauna exótica (cães, gatos, ratos e insetos), além de poluir o solo, as nascentes e propiciar doenças aos visitantes do Parque.

Quanto ao índice área total do núcleo, a floresta de baixio apresentou valores levemente superiores (4,32 ha) quando comparada com a floresta de encosta (3,47 ha) (Tab. 1 e Fig. 2), o que era esperado, uma

Figura 3 – Parâmetros fitossociológicos das dez espécies com maior IVI, na floresta de encosta e floresta de baixio no PAREST Sumaúma, AM.
Figure 3 – Phytosociological parameters of the ten higher IVI species, by forest phytophysiognomies at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Figura 4 – Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro em dois tipos florestais no PAREST Sumaúma, AM.
Figure 4 – Individuals distribution by classes of diameter (cm) in two forest types at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Figura 5 – Distribuição dos indivíduos por classe de altura em dois tipos florestais no PAREST Sumaúma, AM.
Figure 5 – Individuals distribution by classes of height (m) in two forest types at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Tabela 2 – Análise de variância (p=0,05) para as variáveis altura média e área basal da floresta de encosta e floresta de baixio no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM.

Table 2 – Analysis of variance (p=0.05) for the variables average height and basal area of slope and lowland forests in the Sumaúma State Park, AM.

Altura média (hm)						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	Fc
Hm	8,74	1	8,74	7,87	0,01	4,20
Resíduos	31,07	28	1,11			
Total	39,81	29				

Área basal (G) ($m^2.ha^{-1}$)						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	Fc
G	12,75	1	12,75	0,13	0,72	4,19
Resíduos	2700,92	28	96,46			
Total	2713,673	29				

SQ: Soma de quadrados; *gl*: Graus de liberdade; *QM*: Quadrado médio; *Fc*: F crítico.

SQ: Sum of squares; *gl*: Degrees of freedom; *QM*: Mean Square; *Fc*: F critical.

vez que a floresta de encosta possui valores maiores para densidade de bordas (Tab. 1). Na floresta de baixio ocorre grande quantidade de palmeiras, muitas das quais fornecem alimento para os animais. Esta unidade de paisagem evoca maior preocupação no que tange a sua conservação.

A floresta do Parque Sumaúma

As paisagens florestais do PAREST sofreram diferentes tipos e graus de impactos ambientais, anteriores a criação da unidade de conservação (Bueno & Ribeiro 2007). Contudo os valores observados no levantamento florístico foram próximos aos encontrados por outras pesquisas realizadas na Floresta Amazônica (Oliveira *et al.* 2008; Espírito-Santo *et al.* 2005; Oliveira & Amaral 2004).

No PAREST Sumaúma 67 espécies foram registradas com um único indivíduo (Anexo 1), o que representa um número menor de espécies raras em comparação com outros estudos em áreas de floresta tropical, Oliveira & Amaral (2004) encontram 105 e Oliveira *et al.* (2008) 120. Este resultado pode estar associado às alterações antrópicas que a vegetação da unidade de conservação sofreu ao longo do tempo, ou a processos biológicos intrínsecos à biologia reprodutiva das espécies e sua regeneração em condição de fragmento pequeno e isolado. A semelhança em riqueza florística com áreas de floresta não perturbada é indício de que a menor proporção de espécies "raras", ou de baixa densidade, não indica que outras espécies deste grupo tenham sido extintas. Para Muniz *et al.* (1994), as florestas do Bioma Amazônico são representadas por poucas espécies abundantes e muitas espécies raras.

A família Fabaceae apresentou maior ocorrência na área de estudo. Esta família possui ampla distribuição na Amazônia, com amplo número de espécies arbóreas na Reserva Adolfo Ducke (Ribeiro *et al.* 1999), uma área próxima 2,8 km do PAREST (Fig. 1). É importante destacar o grande número de espécies da família Arecaceae (palmeiras), uma vez que segundo Nelson & Oliveira (2001), são mais comuns em áreas de florestas de transição ou em áreas perturbadas.

A análise da diversidade florística a partir do índice de Shannon-Wiener para Florestas de encosta e baixio indicou uma alta diversidade florística (4,44 e 4,27, respectivamente), e equabilidade (uniformidade) moderada (~70%). Oliveira *et al.* (2008) ao analisarem um hectare de floresta primária obtiveram valor de 5,10. Espirito-Santo *et al.* (2005) obtiveram índice de diversidade igual a 4,44 para floresta primária e 4,09 para floresta secundária. Muniz *et al.* (1994) na Reserva florestal de Sacavém (MA) encontraram uma diversidade de 4,19. Uma explicação para a diversidade encontrada no PAREST pode estar associada à característica de diversos estádios sucessionais. Conforme Espírito-Santo *et al.* (2005), o elevado número de estádios resulta em maior

diversidade florística. Além disso, na floresta de encosta vários locais são utilizados por moradores como pomar onde espécies foram introduzidas, o que pode alterar os valores encontrados para a diversidade florística. Outro aspecto importante para comparação de valores de diversidade está associado à amostragem. Segundo Martins & Santos (1999), o índice de Shannon-Wiener é sensível ao critério de inclusão, uma vez que incorpora os efeitos de variações quanto ao número de indivíduos e espécies amostradas.

As espécies mais importantes, segundo o IVI (Fig. 3), foram distintas daquelas encontradas em diferentes estudos na Floresta Amazônica. Ribeiro *et al.* (1994) para a Reserva Adolfo Ducke descreveram *Dinizia excelsa*, *Oenocarpus bacaba*, *Astrocaryum sciophilum* e *Eischweilera amazoniciformis*. Oliveira & Amaral (2004) encontram *Eischweilera bracteosa*, *Protium apiculatum*, *Pouteria filipes*, *Eischweilera tessmannii* e *Licania octandra* entre as mais importantes. Segundo Muniz *et al.* (1994), o índice de valor de importância apresenta valores relativos, dependentes do tamanho, forma e número de parcelas, não sendo adequado a comparação com diferentes metodologias. As florestas da Amazônia possuem uma flora muito rica, algumas espécies têm densidade e dominância baixa e variada o que torna a obtenção de estimativas da importância relativa quase impossível (Muniz *et al.* 1994). Contudo, para Oliveira & Amaral (2004), o IVI pode ser empregado como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora.

Na Floresta de encosta as espécies mais importantes (Fig. 3), portanto ecologicamente dominantes no local, foram *Inga alba* (ingá-vermelho), *Phenakospermum guyannense* (sororoca) e *Byrsonima chrysophylla* (murici). *P. guyannense* foi a segunda espécie mais importante, com densidade relativa de 7,4%, quase o dobro da densidade na Floresta de baixio (3,8%) (Fig. 3). Segundo IBGE (1992), *P. guyannense* é uma espécie típica da floresta ombrófila aberta, ocorre nas depressões temporariamente inundadas e rasas, podendo ser observada também em relevos ondulados e sobre Latossolos. A espécie forma grandes populações em áreas alteradas (Ribeiro *et al.* 1999), como observado no PAREST. A presença do *B. chrysophylla* e *Tapirira guianensis* entre as espécies mais importantes (Fig. 3) é um indicativo das alterações que o PAREST sofreu antes de sua criação, uma vez que estas espécies são pioneiras. *B. chrysophylla* é uma espécie pioneira típica da Amazônia, ocorrendo em diversas partes do bioma (Ribeiro *et al.* 1999). *T. guianensis* é uma espécie arbórea perenifólia, pioneira, heliófita e de ampla distribuição pelo Brasil.

Na floresta de baixio, *Euterpe oleracea* (açaí), *Ficus maxima* (gameleira) e *Anomalocalyx uleanus* (arataciú-preto) foram as espécies mais importantes. Além destas, destacam-se as palmeiras *Oenocarpus bataua* e *Mauritia flexuosa* (Fig. 3). Para Ribeiro *et al.* (1999), estas palmeiras são típicas deste ambiente úmido, ainda que também sejam indicativas de áreas perturbadas (Nelson & Oliveira 2001). *E.oleracea* apresentou altos valores de densidade e dominância relativa (Fig. 3). Esta palmeira ocorre principalmente na Amazônia Oriental (Miranda & Rabelo 2006) em áreas alagadas do delta do Amazonas (no Pará e Amapá). *E. oleracea* também foi observada nas encostas íngremes no PAREST, cultivada nos quintais das residências do entorno da unidade de conservação. Os frutos desta espécie são bastante consumidos e dispersos por pássaros (Miranda & Rabelo 2006).

A análise dos parâmetros estruturais da vegetação (densidade, área basal e distribuição dos indivíduos por classes de tamanho) indicou que há poucos indivíduos com alta densidade. Os valores de área basal foram próximos aos encontrados em estudos na Amazônia e a maior parte das árvores tem diâmetros pequenos e possui altura de até 10 m.

A densidade de indivíduos (abundância) no PAREST, considerando o DAP $\geq$ 5 cm, foi maior do que a encontrada em outros estudos na Amazônia Central. Considerando o DAP $\geq$ 10 cm a densidade apresentou significativa redução, principalmente na floresta de encosta, com valores inferiores aos descritos por Oliveira *et al.* (2008) 670 ind.ha^{-1}, Oliveira & Amaral (2004) 771 ind.ha^{-1} e próximos aos observados por Ivanauskas *et al* (2004), no estrato superior da floresta (546 ind.ha^{-1}).

Os valores encontrados para área basal – florestas de encosta e baixio 23,39 $m^2.ha^{-1}$ e 22,08 $m^2.ha^{-1}$, respectivamente, foram próximos aos observados em outros estudos na Amazônia brasileira, de acordo com dados citados por Higuchi & Santos (2004), em levantamentos realizados em Projetos de Integração e Colonização (PIC) em Altamira/PA (21,97 $m^2.ha^{-1}$), na Estação Experimental de Silvicultura Tropical/AM (22,74 $m^2.ha^{-1}$) e próximo à Usina Hidrelétrica de Balbina/AM (29,38 $m^2.ha^{-1}$). Muniz *et al.* (1994) obtiveram 28,41 $m^2.ha^{-1}$ no Maranhão.

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro (Fig. 4) seguiu um formato de J invertido, com muitos indivíduos de pequeno diâmetro e

poucos indivíduos com diâmetro elevado. Esta característica permite inferir que a floresta passa por um processo de regeneração, ainda que ocorra uma dinâmica de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade (Braga *et al.* 2007). As espécies que foram consideradas de grande porte com DAP acima de 50 cm foram representadas por poucos indivíduos. Na floresta de encosta é possível citar *Tachigali alba* (tachi-branco) com dois indivíduos de DAP igual a 72,57 cm e 105,14 cm, *Byrsonima chrysophylla* (murici) com um indivíduo com 100,5 cm de DAP e *Brosimum parinarioides* (amapá-garrote) com um indivíduo com 76,4 cm de diâmetro. Na floresta de baixio os maiores DAPs foram registrados nas seguintes espécies: *Brosimum potabilie* (pau-rainha) (90,7 cm), *Aldina heterophylla* (macucu do baixio) (57,30 cm) e *Swartzia reticulata* (arabá-preto) (57,50 cm).

De modo geral, as árvores no PAREST possuem estatura baixa (Fig. 5). As emergentes raramente atingem 30 m de altura e são representadas por poucos indivíduos. Na floresta de encosta observam-se *Brosimum parinarioides* (amapá-garrote) com 28 m de altura, *Vismia guianensis* (lacre-branco) e *Couratari guianensis* (tauri-branco) com 25 m, todos com apenas um indivíduo amostrado. Na floresta de baixio os maiores indivíduos foram *Brosimum potabilie* (pau-rainha) com 26 m, *Aldina heterophylla* (macucu-do-baixio) com 25 m e a *Hevea guianensis* (seringueira-vermelha) com 25 m.

Diversos moradores do entorno realizam plantios na área do PAREST, sendo observadas espécies vegetais exóticas e nativas. Entre as exóticas foram encontradas *Mangifera indica* (mangueira), *Artocarpus altilis* (fruta-pão) e *Averrhoa carambola* (carambola). As principais espécies nativas identificadas foram *Euterpe oleracea* (açaí), *Bactris gassipaes* (pupunha), *Persea americana* (abacate), *Spondias mombin* (taperebá), *Rollinia mucosa* (biribá), *Theobroma cacao* (cacau), *Inga edulis* (ingá), *Bixa orellana* (urucum). Além destas espécies, durante as expedições na área também foram observadas *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), bananeiras e coqueiros.

De modo geral, o cultivo destas espécies é importante para o PAREST, uma vez que são espécies frutíferas que servem de alimento para a fauna e fontes de polinização. *S. mombin*, por exemplo, é considerada de grande importância na recuperação de vegetação degradada, pela sua rusticidade, rapidez de crescimento e disseminação, além de atração para a fauna (Instituto Hórus 2010). Entretanto, espécies exóticas como *M. indica* geram alteração do pH de cursos d'água, devido ao apodrecimento das folhas e frutos em grande quantidade. *A. heterophyllus* ocupa áreas na floresta substituindo a vegetação nativa, reduzindo o hábitat para flora e fauna (Instituto Hórus 2010).

No PAREST, segundo Gontijo (2008), há outros problemas ambientais, como a extração clandestina de produtos não-madeireiros (açaí, buriti, patauá, tucumã, palha), madeira, caça de pequenos mamíferos (p.ex., cutia e tatu) e a pesca. Os cursos d'água, ainda que poluídos, são utilizados para recreação (banhos).

Estes efeitos de vizinhança podem ser minimizados ou mesmo benéficos, a partir da aplicação de programas de educação ambiental, por meio de atividades inclusivas, o que facilitaria o cumprimento da função social do PAREST ao contribuir para o fortalecimento do vínculo entre a comunidade e a unidade de conservação, bem como para a minimização dos impactos diretos decorrentes dessa proximidade. Estes programas de educação, entre outros objetivos, devem orientar os moradores quanto às espécies mais indicadas para o plantio em seus quintais e evitar plantios dentro dos limites do Parque.

Entre as espécies encontradas neste estudo, seis são consideradas ameaçadas de extinção de acordo com IUCN (2005), a saber: *Aspidosperma polyneuron* (pau-caboclo), *Bowdichia nitida* (sucupira-preta), *Couratari guianensis* (tauari branco), *Eschweilera amazoniciformis* (matamatá), *Sorocea guilleminiana* (matacalada), *Micropholis casiquiarensis* (abiurana). O estabelecimento deste fragmento florestal urbano como área protegida é de extrema importância. Ainda que esteja alterado, a área mantém uma parte da flora primitiva que cobria a região. O fragmento pode servir como fonte de sementes para programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

O estudo de ecologia da paisagem associado à análise florística pode auxiliar no planejamento e suporte a decisões aplicadas à gestão de áreas protegidas, uma vez que a vegetação pode ser considerada como um indicador das condições ambientais de uma área (Lang & Blaschke 2009). As métricas da paisagem revelaram que a floresta de encosta está mais sujeita aos efeitos de borda, embora a parte sul da floresta de baixio também seja impactada. Os efeitos de borda podem alterar a composição florística e a distribuição de espécies vegetais em uma paisagem florestal (Herrmann *et al.* 2005; Nascimento & Laurance 2006; Lang & Blaschke 2009). A composição florística e a estrutura das paisagens florestais no PAREST apresentaram

alta diversidade, mas com características de vegetação secundária. Contudo, esta mancha remanescente de Floresta Amazônica contém diversos exemplares nativos e alguns ameaçados de extinção, serve de refúgio para a fauna, além de ser uma opção de lazer e bem estar para a população. Por esse motivo, é necessário preservar e manejar adequadamente áreas de fragmentos florestais urbanos, bem como realizar estudos permanentes, tendo em vista um manejo orientado para que a regeneração de áreas alteradas seja o mais próximo possível dos ambientes florestais menos impactados.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Sr. Pedro Marinho de Carvalho, o auxílio no reconhecimento botânico, e aos estudantes Heitor Paulo Pinheiro, Ronam de Souza Gato e Wendell Adriano F. Aquino, o suporte oferecido durante os levantamentos. Este trabalho teve apoio financeiro do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo 473603/2008).

Referências

Amazonas. 2009. Parque Estadual Sumaúma. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Manaus: SDS. Série técnica planos de gestão, Manaus. 169p.

Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classication for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Ayres, J.M.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Queiroz, H.L.; Pinto, L.P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R.B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. 256p.

Bensusan, N. 2006. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Ed. FGV, Rio de Janeiro. 176p.

Bononi, V.L.R. 2004. Controle ambiental de áreas verdes. *In*: Philippi Jr, A.; Romério, M.A. & Bruna, G.C. (eds.). Curso de gestão ambiental. Coleção Ambiental. Manoele, Barueri. Pp. 213-255.

Braga, P.I.S.; Silva, S.M.G.; Braga, J.O.N.; Nascimento, K.G.S. & Rabelo, S.L. 2007. A vegetação das comunidades da área de influência do projeto Piatam e do gasoduto Coari-Manaus. EDUA, Manaus. 160p.

Brown, J.H. & Lomolino, M.V. 2006. Biogeografia. 2*a* ed. FUNPEC Editora, Ribeirão Preto. 691p.

Bueno, N.P.E. & Ribeiro, K.C.C. 2007. Unidades de Conservação - caracterização e relevância social, econômica e ambiental: um estudo acerca do Parque Estadual Sumaúma. Revista Eletrônica Aboré 1-14.

Costa, L.A.; Alves, J.L.; Bühring. R.; Batista, M.A.A. & Tello, J.C.R. 2008. Uso de sistema de informações geográficas (SIG) como apoio ao estudo de florestas urbanas na cidade de Manaus, Amazonas. *In*: Anais do VIII Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal, Curitiba. Pp. 241-247.

Costa, N.M.C. & Silva, J.X. 2004. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. *In*: Silva, J.X. & Zaidan, R.T. (eds.). Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. Pp. 67-114.

Durigan, G. 2004. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Padua-Valladares, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. Pp. 455-479.

Espírito-Santo, F.D.B.; Shimabucuro, Y.E.; Aragão, L.E.O.C. & Machado, E.L.M. 2005 Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com apoio geográfico de imagens de satélites. Acta Amazonica 35: 155-173.

Farina, A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall Ltd., London. 224p.

Gascon, C.; Laurance, W.F. & Lovejoy, T.E. 2002. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia central. *In:* Souza Dias, B.F. & Garay, I. (eds.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Ed. Vozes, Petrópolis. Pp. 112-127.

Gontijo, J.C.F. 2008. Uso e característica dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas, Amazonas. 95p.

Herrmann, B.C.; Efraim Rodrigues, E. & Lima, A. 2005. A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. Floresta 35: 13-22.

Higuchi, N. & Santos, J. 2004. Inventário florestal (volume, biomassa fresca acima do nível do solo e carbono) da Fazenda São Francisco localizada no município de Manacapuru. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Relatório técnico. 76p.

Instituto Hórus. 2010. Base de dados I3N de espécies exóticas e invasoras. Disponível em <http://www. institutohorus. org.br>. Acesso em 04 junho 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, Rio de Janeiro. 92p.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2009. Projetos e atividades. (Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite - PRODES; Detecção de desmatamento em tempo real - DETER). Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/ projetos.htm>. Acesso em 01 outubro 2009.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2005. Revisão da lista da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/iucn.pdf>. Acesso em 03 junho 2010.

Ivanauskas, N.M.; Monteiro, R. & Rodrigues, R.R. 2004. Estrutura de um trecho de Floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. Acta Amazonica 34: 275-299.

Lang, S. & Blaschke, T. 2009. Análise da paisagem com SIG. Oficina de Textos, São Paulo. 424p.

Laurance, W.F.; Cochrane, M.A.; Bergen, S.; Fearnside, P.M.; Delamônica, P.; Barber, C.; D'Angelo, S. & Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. Science, 291: 438-439.

Lillesand, T.M. & Kiefer, R.W. 2000. Remote sensing and image interpretation. 4ed. John Wiley & Sons, New York. 721p.

Martins, F.R. & Santos, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. Revista Holos 1: 236-267.

McGarigal, K.; Cushman, S.A.; Neel, M.C. & Ene, E. 2002. Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Disponível em <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>. Acesso em 01 outubro 2009.

Metzger, J.P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in Brazilian tropical fragmented landscape. Ecological Applications 10: 1147-1161.

Metzger, J.P. 2002. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica 1: 1-9.

Metzger, J.P. 2004. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. *In*: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Padua-Valladares, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, PR. Pp. 423-453.

Miranda, I.P.A. & Rabelo, A. 2006. Guia de identificação das palmeiras de um fragmento florestal urbano. Manaus: EDUA/INPA. 228p.

Müller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547p.

Muniz, F.H.; Cesar, O. & Monteiro, R. 1994. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). Acta Amazonica 24: 219-236.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree 10: 58-62.

Nascimento, H.E.M. & Laurance, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. Acta Amazonica 36: 183-192.

Nelson, B.W. & Oliveira, A. 2001. Estado do conhecimento florístico da Amazônia. *In*: Capobianco, J.P.R. Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sanwyer, D.; Santos, I. & Pinto, L.P. (eds.). Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. (Documentos temáticos). São Paulo. Pp. 132-182.

Oliveira, A.N. & Amaral, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 34: 21-34.

Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P.; Nobre, A.D.; Couto, L.B. & Sahdo, R.M. 2008. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 38: 627-642.

Ribeiro, J.E.L.S, Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 793p.

Ribeiro, J.E.L.S.; Nelson, B.W.; Silva, M.F.; Martins, L.S.S. & Hopkins, M.J.G.1994. Reserva Florestal Ducke: diversidade e composição da flora vascular. Acta Amazônica, 24: 19-30.

Rovere, A.L.N. & Crespo, S.S. 2002. Projeto Geo-Cidade: Relatório urbano ambiental integrado. Informe Geo-Manaus. Coord. Veloso, R. Consórcio parceria 21. 188p.

SEMMAS/PMM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – Prefeitura Municipal de Manaus. 2005. Base cartográfica. Escala: 1:10.000.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Tropicos.org. 2009. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em 10 dezembro 2009.

Turner, M.G. & Gardner, R.H. 1990. Quantitative methods in landscape ecology: an introduction. *In*: Turner, M.G. & Gardner, R.T. (eds.). Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York. Pp. 3-12.

Vieira, I.C.G.; Silva, J.M.C. & Toledo, P.M. 2005. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. Estudos Avançados 19: 153-164.

Zonneveld, I. 1989. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. Landscape ecology 3: 67-86.

Artigo recebido em 07/01/2010. Aceito para publicação em 08/07/2010.

Anexo 1 – Espécies registradas nas unidades de paisagem florestais do PAREST Sumaúma, AM
Annex 1 – Registered species in forest landscape units of the Sumaúma State Park, AM, Brazil

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Anacardiaceae				
Mangifera indica L.	mangueira		1	1
Spondias mombin L.	tapereba	4	3	7
Tapirira guianensis Aubl.	pau-pombo	11	26	37
Annonaceae				
Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E.Fr.	envira-preta	14	20	34
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	envira-surucucu	3	5	8
Guatteria citriodora Ducke	envira-amarela	2	1	3
Guatteria olivacea R.E.Fr.	envira-bobó	6	11	17
Rollinia insignis R.E.Fr.	biribá bravo	2		2
Rollinia mucosa (Jacq.) Baill.	biribá		3	3
Xylopia amazonica R.E.Fr.	envira-vermelha	1	1	2
Xylopia benthamii R.E.Fr.	envira-pacovi		1	1
Apocynaceae				
Aspidosperma desmanthum Benth. ex Müll.Arg	piquiá-marfim		1	1
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	pau-caboclo		2	2
Couma guianensis Aubl.	sorva-grande	1		1
Couma utilis (Mart.) Müll.Arg.	sorva	1		1
Geissospermum urceolatum A.H. Gentry	acariquara-branca		3	3
Lacmellea gracilis (Müll. Arg.) Markgr.	cumaí	1	2	3
Araliaceae				
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	morototó		1	1
Arecaceae				
Astrocaryum aculeatum G. Mey.	tucumã		3	3
Bactris gasipaes Kunth	pupunha		3	3
Euterpe oleracea Mart.	açaí	69	18	87
Euterpe precatoria Mart.	açaí-da-mata	3	16	19
Iriartella stenocarpa Burret	paxiúbarana		2	2
Mauritia aculeata Kunth	buritirana	16		16
Mauritia flexuosa L.f.	buriti	10		10
Oenocarpus bacaba Mart.	bacaba	8	9	17
Oenocarpus bataua Mart.	patauá	23		23
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	paxiúba	13	4	17
Syagrus inajai (Spruce) Becc.	pupunha-brava	1	6	7
Bignoniaceae				
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	caroba	2	2	4
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	1		1

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Bixaceae				
Bixa orellana L.	urucum		1	1
Boraginaceae				
Cordia goeldiana Huber	freijó		2	2
Cordia nodosa Lam.	freijó-branco		4	4
Burseraceae				
Protium apiculatum Swart	breu vermelho	2	5	7
Protium spruceanum (Benth.) Engl.	breu branco	5	22	27
Trattinnickia burserifolia Mart.	breu sucuruba	5	9	14
Caryocaraceae				
Caryocar villosum (Aubl.) Pers.	piquiá	1		1
Chrysobalanaceae				
Couepia longipendula Pilg.	castanha-de-galinha		4	4
Licania canescens Benoist	caripe farinha		1	1
Licania lata J.F. Macbr.	caripé, macucu-bobo	3	6	9
Licania laxiflora Fritsch	macucu roxo	2		2
Licania oblongifolia Standl.	macucu-chiador	2		2
Parinari parvifolia Sandwith	pajurazinho	1		1
Clusiaceae				
Clusia renggerioides Planch. & Triana	apuí	2		2
Symphonia globulifera L.f.	anani-do-baixio	3		3
Tovomita martiana Engl.	tovomita	1		1
Combretaceae				
Buchenavia parvifolia Ducke	tanimbuca	1	1	2
Ebenaceae				
Diospyros kaki Thunb.	caqui	1	5	6
Elaeocarpaceae				
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	urucurana	2	5	7
Erythroxylaceae				
Indeterminada 1	ni		1	1
Euphorbiaceae				
Alchornea discolor Poepp.	supiarana	4	1	5
Anomalocalyx uleanus (Pax & K. Hoffm.) Ducke	arataciú-preto	49	1	50
Aparisthmium cordatum Baill.	mameleiro	4	7	11
Conceveiba martiana Baill.	arraieira-branca	2		2
Croton lanjouwensis Jabl.	dima		2	2
Hevea brasiliensis (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. Linnaea	seringueira	1		1
Hevea guianensis Aubl.	seringueira-vermelha	12	1	13
Mabea subsessilis Pax & K.Hoffm.	taquari	12	14	26
Sagotia racemosa Baill.	arataciú	4	3	7

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados F. Baixio	F. Encosta	Total
Fabaceae Caesalpinioideae				
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	jutai pororoca	1	1	2
Eperua glabriflora (Ducke) R.S. Cowan	muirapiranga	7		7
Swartzia panacoco (Aubl.) R.S. Cowan	coração-de-negro		1	1
Tachigali alba Ducke	tachi-branco		4	4
Tachigali myrmecophila (Ducke) Ducke	tachi-preto		1	1
Fabaceae Faboideae				
Aldina heterophylla Spruce ex Benth.	macucu do baixio	1		1
Andira parviflora Ducke	sucupira-vermelha		1	1
Bowdichia nitida Spruce ex Benth.	sucupira-preta		1	1
Derris amazonica Killip	timborana		1	1
Derris negrensis Benth.	cipó timbozinho		1	1
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	cumaru	1	4	5
Hymenolobium sericeum Ducke	angelim-da-mata		1	1
Ormosia coccinea (Aubl.) Jacks.	tento grande		1	1
Pterocarpus officinalis Jacq.	mututi	1		1
Swartzia arborescens (Aubl.) Pittier	pau-chumbinho		1	1
Swartzia cuspidata Spruce ex Benth.	muirapiranga-branca	2		2
Swartzia reticulata Ducke	arabá-preto	6	1	7
Swartzia schomburgkii Benth.	arabá-vermelho	1	1	2
Fabaceae Mimosoideae				
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	moela-de-mutum		1	1
Enterolobium schomburgkii Benth.	orelha-de-macaco		1	1
Inga alba (Sw.) Willd.	ingá-vermelho	11	22	33
Inga edulis Mart.	ingá-de-metro		1	1
Inga gracilifolia Ducke	ingá-xixica	21	23	44
Inga paraensis Ducke	ingarana	5	1	6
Inga umbratica Poepp. & Endl.	ingá	1		1
Parkia decussata Ducke	arara-tucupi	2		2
Parkia multijuga Benth.	faveira-branca	7	4	11
Parkia velutina Benoist	corezeiro	12	6	18
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	faveira-camuzé	1	4	5
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	angelim-rajado	1	2	3
Goupiaceae				
Goupia glabra Aubl.	cupiúba	1	2	3
Humiriaceae				
Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.	uchui-grande		1	1
Sacoglottis ceratocarpa Ducke	achuá		1	1
Vantanea guianensis Aubl.	uchirana	1		1
Vantanea parviflora Lam.	uchirana		1	1
Hypericaceae				
Vismia sandwithii Ewan	lacre-vermelho	1		1
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	lacre-branco	1	6	7

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Iridaceae				
Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.	marupari	1		1
Lauraceae				
Aniba panarensis Mez	cheiroso		3	3
Dicypellium manausense W.A.Rodrigues	louro-preto	1	8	9
Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.	louro-pirarucu	1	1	2
Ocotea argyrophylla Ducke	lorinho		6	6
Ocotea longifolia Kunth	louro-alcatrão	2	1	3
Ocotea tabacifolia (Meisn.) Rohwer	louro-abacate		1	1
Persea americana Mill.	abacate		3	3
Lecythidaceae				
Couratari guianensis Aubl.	tauari branco	2	2	4
Eschweilera amazoniciformis S.A.Mori	matamatá	4	14	18
Eschweilera collina Eyma	ripeiro-branco	1		1
Eschweilera romeu-cardosoi S.A.Mori	matamatá romeu	1		1
Gustavia elliptica S.A.Mori	mucurão	1	2	3
Lecythis pisonis Cambess.	jarana		1	1
Lecythis poiteaui O.Berg.	jarana-amarela		1	1
Loganiaceae				
Strychnos subcordata Spruce ex Benth.	murta-da-mata		3	3
Malpighiaceae				
Byrsonima chrysophylla Kunth	murici		24	24
Malvaceae				
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	sumaúma		1	1
Pachira aquatica Aubl.	mungubarana		1	1
Scleronema micranthum (Ducke) Ducke	cardeiro	7	1	8
Sterculia pruriens (Aubl.) K. Schum.	xixá		1	1
Theobroma cacao L.	cacau		3	3
Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	cupuaçu		1	1
Theobroma subincanum Mart.	cupuí	1		1
Theobroma sylvestre Aubl. ex Mart. *in* Buchner	cacauí	1	3	4
Melastomataceae				
Bellucia dichotoma Cogn.	goiaba-de-anta	1	5	6
Bellucia grossularioides (L.) Triana	goiaba-de-anta branca	2	1	3
Miconia argyrophylla DC.	papa-terra	1		1
Miconia chrysophylla (Rich.) Urb.	buxixu	1		1
Miconia elaeagnoides Cogn.	buxixu orelha-de-burro		3	3
Miconia regelii Cong.	buxixu tinteiro	4	6	10
Mouriri duckeanoides Morley	pitanga-da-mata		1	1
Meliaceae				
Guarea sp.	jitorana		2	2
Trichilia micrantha Benth.	jitó	5		5

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Moraceae				
Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg	fruta-pão		1	1
Brosimum acutifolium Huber	mururé	1	6	7
Brosimum longifolium Ducke	amapá		5	5
Brosimum parinarioides Ducke	amapá-garrote		1	1
Brosimum potabilie Ducke	pau-rainha	2	8	10
Clarisia ilicifolia (Spreng.) Lanj. & Rossberg	pama	2	8	10
Ficus maxima Mill.	gameleira	49	10	59
Helianthostylis sp.	helianthostylis		3	3
Maquira calophylla (Poepp. & Ednl.) C.C. Berg	muiratinga		1	1
Indeterminadaa 2	ni	1		1
Sorocea guilleminiana Gaudich.	matacalada		1	1
Myristicaceae				
Iryanthera coriacea Ducke	ucuuba-puña		2	2
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	ucuuba-chico-de-assis	1	1	2
Virola caducifolia W.A.Rodrigues	ucuuba-peluda	1	1	2
Virola calophylla (Spruce) Warb.	ucuuba-vermelha	2	5	7
Virola michelii Heckel	ucuuba-preta	1	3	4
Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.	ucuuba-do-baixio	29	1	30
Myrtaceae				
Eugenia biflora (L.) DC.	murtinha branca	2	11	13
Eugenia cf. *biflora* L.	murta-grande		1	1
Eugenia citrifolia Poir.	murtinha	1	6	7
Psidium myrtoides O.Berg	araçá-do-mato	1	4	5
Nyctaginaceae				
Neea oppositifolia Ruiz & Pav.	joão-mole	1	9	10
Ochnaceae				
Ouratea discophora Ducke	uxirana	1		1
Opiliaceae				
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	pau-marfim		2	2
Oxalidaceae				
Averrhoa carambola L.	carambola		1	1
Peraceae				
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.	amarelinho		1	1
Piperaceae				
Piper colubrinum (Link ex Kunth) Link ex C. DC.	pimenta longa		1	1
Rhabdodendraceae				
Rhabdodendron amazonicum (Spruce ex Benth.) Huber	orelha-de-burro	2	2	4

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Rubiaceae				
Borojoa sorbilis (Ducke) Cuatrec.	purui grande		1	1
Chimarrhis turbinata DC.	pau-de-remo		3	3
Duroia macrophylla Huber	purui grande	1		1
Duroia sprucei Rusby	purui da mata	1		1
Genipa americana L.	jenipapo		2	2
Warszewiczia schwackei K.Schum.	rabo-de-arara	1		1
Rutaceae				
Spathelia excelsa (Krause) R.S.Cowan & Brizicky	surucucumirá		1	1
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	tamanqueira		3	3
Salicaceae				
Laetia corymbulosa Spruce ex Benth.	sardinheira	1	4	5
Indeterminada 3	ni	1		1
Sapindaceae				
Cupania sp.	cupania	1	7	8
Euphoria sp.	euphonia	1	2	3
Talisia cupularis Radlk.	pitomba-da-mata	1	6	7
Sapotaceae				
Ecclinusa guianensis Eyma	abiurana-bacuri	1		1
Micropholis casiquiarensis Aubrév.	abiurana		2	2
Micropholis sp.	abiurana-do-baixio	1		1
Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni	abiurana-vermelha	1	4	5
Urbanella sp.	abiurana-de-massa		2	2
Simaroubaceae				
Simarouba amara Aubl.	marupá	1	2	3
Siparunaceae				
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	capitiu	3	6	9
Solanaceae				
Solanum vanheurckii Müll. Arg.	jurebebão	2	1	3
Strelitziaceae				
Phenakospermum guyannense (Rich.) Endl.	banana brava	22	49	71
Urticaceae				
Cecropia purpurascens C.C. Berg	imbaúba-roxa	1	2	3
Cecropia sciadophylla Mart.	imbaubão		2	2
Pourouma bicolor Mart.	imbaúba	2		2
Pourouma guianensis Aubl.	imbaúba-benguê	2	3	5
Pourouma minor Benoist	tourém-branco	1	1	2
Pourouma villosa Trécul	imbaúba-branca	1	3	4
Pourouma sp.	tourém-vermelho	1		1
Verbenaceae				
Indeterminada 4	ni	1		1

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Violaceae				
Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze	branquinha	1	4	5
Vochysiaceae				
Callisthene fasciculata Mart.	pau-jacaré	1		1
Erisma bicolor Ducke	mandioqueira roxa	1		1
Erisma uncinatum Warm.	quarubarana	3	2	5
Qualea paraensis Ducke	mandioqueira		12	12
Vochysia biloba Ducke	guaruba		1	1
Indeterminada 5	ni	1	4	5
Morta		39	48	87

Rodriguésia 61(3): 551-558. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Biologia reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* (Rubiaceae), espécie distílica de fragmento florestal de mata ciliar, Centro-Oeste do Brasil

Reproductive biology of Psychotria carthagenensis *(Rubiaceae), a distylous species of riparian forest fragments, West Central Brazil*

Ana Kelly Koch[1], Patricia Campos da Silva[1] & Celice Alexandre Silva[1,2]

Resumo

Este estudo teve por objetivos analisar a fenologia de floração, a biologia e a morfologia floral, o sistema e o sucesso reprodutivo dos morfos florais de *Psychotria carthagenensis* Jacq. O periodo de floração se estendeu de maio (estação seca) a janeiro (estação chuvosa). A floração dos morfos florais foi sincronizada e o número médio de inflorescências, de botões em pré-antese e de flores abertas por indivíduos foram semelhantes. A antese das flores de ambos os morfos foi de 12 horas. Houve diferença significativa no comprimento da corola, dos lobos estigmáticos, das anteras e altura do estilete entre os morfos florais. A viabilidade de pólen foi alta entre ambos os morfos. A formação de frutos ocorreu em polinizações intramorfos e intermorfos e não houve diferença significativa na produção de frutos e sementes em tratamentos intermorfos. Os atributos florais analisados sugerem que os dois morfos contribuem similarmente para a manutenção da espécie na área de estudo.

Palavras-chave: fenologia de floração, heterostilia, morfologia floral, sucesso reprodutivo.

Abstract

This study aims to examine flowering phenology, floral biology and morphology, and the reproductive system and success of the floral morphs of *Psychotria carthagenensis* Jacq. The long flowering period lasts from May (dry season) to January (rainy season). Flowering of the floral morphs was synchronized and the number of inflorescences, buds in pre-anthesis and flowers per plant were similar. Anthesis of the flowers of both morphs was 12 hours. Significant differences were observed in the corolla length, the stigmatic lobes, anthers and styles between floral morphs. Pollen viability was high in both morphs. Intermorph and intramorph pollinations resulted in fruit set. There was no significant difference between intermorph treatments in fruit and seed production. The flower attributes indicate that both morphs contribute similarly to species persistence in the study area.

Key words: floral morphology,flowering phenology, heterostyly, reproductive success.

Introdução

Rubiaceae Juss. possui cerca de 630 gêneros e 10.700 espécies (Robbrecht 1988). O gênero *Psychotria* é o maior dessa família, com aproximadamente 1600 espécies (Almeida & Alves 2000), comumente encontradas em sub-bosque de florestas tropicais e representadas por ervas, arbustos, pequenas árvores e raramente epífitas (Taylor 1996; Lopes & Buzato 2005). As espécies desse gênero apresentam características florais como: antese diurna, corola tubular, coloração variando entre branca, creme ou amarela (Coelho & Barbosa 2004; Teixeira & Machado 2004a), e polinização por abelhas, moscas ou mariposas (Coelho & Barbosa 2004) e beija-flores (Almeida & Alves 2000).

A heterostilia é um polimorfismo floral controlado geneticamente, representado pela formação de dois (distilia) ou três (tristilia) tipos florais, sendo mais comum a ocorrência da distilia (Ganders 1979; Barrett 1992). Espécies distílicas são

[1]Universidade do Estado de Mato Grosso, Centro de Estudos, Pesquisa e Desenvolvimento Agro-Ambiental (CPEDA), Depto. Ciências Biológicas, Lab. Botânica, Rod. MT 358, km 07, C. P. 287, 78300-000, Tangará da Serra, MT, Brasil.
[2]Autor para correspondência: celicealexandre645@hotmail.com

aquelas que apresentam posicionamento recíproco de estigmas e anteras entre dois morfos florais diferentes, caracterizado como "brevistilos" (B) e "longistilos" (L), pertencentes a indivíduos distintos. Além da distilia, espécies heterostílicas caracterizam-se por apresentarem mecanismos de incompatibilidade onde, geralmente, apenas os cruzamentos intermorfos resultam na formação de frutos (Barrett 1992). Em espécies distílicas o sucesso reprodutivo também depende de uma razão equilibrada (1:1) entre os morfos, denominada isopletia (Ganders 1979).

Estudos sobre a biologia reprodutiva de espécies de *Psychotria* em território brasileiro envolveram diferentes aspectos, tais como: fenologia de floração (Grandisoli 1997; Silva 2007), morfometria floral (Castro *et al.* 2004; Rossi *et al.* 2005), razão entre morfos (Castro *et al.* 2004; Silva 2007), sistema reprodutivo (Rossi *et al.* 2005; Pereira *et al.* 2006b; Silva 2007) e sucesso reprodutivo (Ramos & Santos 2005; Silva 2007). No entanto, poucos estudos abordaram os aspectos reprodutivos de cada morfo floral.

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo ampliar os conhecimentos sobre a biologia reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* Jacq. e assim auxiliar na compreensão dos mecanismos de manutenção da espécie no fragmento florestal estudado.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no período de maio de 2007 a março de 2008 em um fragmento florestal de mata ciliar (14°38'48,90"S e 57°26'07,42"W) com cerca de 2 ha, no município de Tangará da Serra – MT. O clima da região é tropical úmido megatérmico (AW), segundo a classificação de Köppen (1948) com temperatura média anual de 24,4°C. A estação chuvosa estende-se de outubro a abril e a de seca de maio a setembro. A precipitação média anual é de 1.500 mm e a umidade relativa do ar de 70–80% (Vela *et al.* 2006). O solo é do tipo Latossolo Vermelho Disférrico de textura muito argilosa (Serigatto 2006). A fitofisionomia do local de estudo está associada a um curso d'água, caracterizado por árvores predominantemente eretas que variam em altura e não formam galerias, apresentando aspecto semidecíduo (Ribeiro & Walter 1998).

Espécie estudada

Psychotria carthagenensis é um arbusto distílico de 1–3 m de altura que ocorre em vegetação ciliar inundável, caapão de vazante ou em solos arenosos ou argilosos (Pott & Pott 1994). As folhas são glabras, simples, opostas, com estípulas interpeciolares inteiras e caducas. As inflorescências são cimeiras paniculiformes, terminais; flores apresentam corola campanulada, branca e denso anel de pêlos no interior do tubo corolar; ovário ínfero, bilocular com disco nectarífero na parte superior em forma de anel (Consolaro 2004; Pereira *et al.* 2006a). Os frutos são drupáceos, vermelho intenso na maturidade, ornitocóricos (Pott & Pott 1994). Distribui-se nos Estados Unidos, México, América Central, América do Sul e Antilhas (Burger & Taylor 1993). No Brasil, ocorre desde o estado do Amazonas até o do Rio Grande do Sul (Andersson 1992).

Espécimes testemunhos estão depositados no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT 38.626).

Fenologia de floração

Para os estudos fenológicos foram etiquetados e identificados quanto ao morfo, todos os indivíduos em fase reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* encontrados na área de estudo. Estes indivíduos (N = 37) foram acompanhados semanalmente e, a cada dia de avaliação, foram registrados: o número de inflorescência, de botões e de flores abertas por indivíduo. Para se evitar a amostragem de indivíduos clonais, foram avaliados indivíduos com pelo menos 3 metros de distância entre si (Silva 2007).

Biologia e morfometria floral

Para o estudo da biologia floral foi observada a longevidade das flores, das 05:00 às 18:00 hs de 20 botões de cada morfo provenientes de quatro indivíduos diferentes, desde a abertura e exposição dos órgãos reprodutivos até a senescência, caracterizada pela perda de brilho e mudança na coloração da corola: de branca para creme.

A análise morfométrica foi realizada nos dois morfos florais. Para cada morfo foram coletadas cinco flores de cinco indivíduos diferentes, totalizando 25 flores por morfo floral. Nas flores foram mensurados, com auxílio de papel milimetrado e microscópio estereoscópico, os seguintes parâmetros: altura dos estames e estilete; comprimento das anteras, do tubo da corola, dos lobos da corola e dos lobos estigmáticos (Fig. 1). As medidas dos morfos foram comparadas entre si pelo teste *t*, com auxílio do Programa "General Linear Model" (StatSoft 2002).

Viabilidade dos grãos de pólen

Para a determinação da viabilidade dos grãos de pólen, foram coletados cinco botões em pré-antese de cinco indivíduos diferentes para cada morfo, totalizando 25 botões por morfo floral. Estes botões foram estocados em ácido acético e, posteriormente, todas as anteras de cada botão foram maceradas em lâminas, sobre uma gota de carmim acético (Radford *et al.* 1974). Em cada lâmina foram contados até 200 grãos de pólen (Silva 2007).

Sistema reprodutivo

Para realizar os tratamentos de polinização manual utilizou-se a metodologia de Bawa & Beach (1983): B×B e L×L (autopolinização); B×B e L×L (polinização intramorfos); B×L e L×B (polinização intermorfos). Para isso, inflorescências jovens (N = 148 B e N = 178 L) foram isoladas com sacos de tecido tipo "organza" e as flores polinizadas (N = 249 B e N = 253 L) tiveram seus pedicelos marcados com linhas coloridas (cada cor representando um tipo de polinização). As polinizações manuais foram realizadas no período da manhã (entre 7:00 e 9:00 h). Após os tratamentos, as flores permaneceram ensacadas até a queda das flores ou frutificação. A maioria das flores (N = 214 B e 235 L) tiveram seus pedicelos marcados como controle, para avaliar a eficiência da polinização natural.

Sucesso reprodutivo

O sucesso reprodutivo, aqui definido pela formação de frutos e sementes oriundos de polinizações naturais (*sensu* Dafni 1994), foi verificado no ano de 2008 em cinco indivíduos de cada morfo. Em cada indivíduo amostrado foram coletados, aleatoriamente, até cinco inflorescências com frutos totalmente desenvolvidos. Realizou-se a contagem do número de frutos por inflorescência e o número de sementes (uma ou duas) por fruto, segundo Silva (2007). A estimativa do sucesso reprodutivo (produção total de sementes por planta) foi obtida pela multiplicação do número médio de sementes por fruto pelo número médio de frutos por morfo.

Resultados e Discussão

Fenologia de floração

Psychotria carthagenensis floresceu de maio/2007 (início da estação seca), estendendo-se até janeiro/2008 (estação chuvosa). Houve sobreposição no período de floração de ambos os morfos, o pico de floração do morfo brevistilo antecedeu ao do morfo longistilo em um mês (Fig. 2). Não houve diferença significativa no número de inflorescências por individuo entre os morfos florais (N = 148 B e 178 L; F = 0,0035; p = 0,95), no número de botões em pré-antese por indivíduo (N = 2231 B e 3053 L; F = 0,088; p = 0,77) e no número de flores abertas por indivíduo (N = 1999 B e 2620 L; F = 0,046; p= 0,83) (Tab. 1).

Figura 1 – Parâmetros para medidas florais de *Psychotria carthagenensis* no morfo longistilo. CC: comprimento da corola; CLC: comprimento dos lobos da corola; AEE: Altura do estilete com estigma; CLE: comprimento dos lobos estigmáticos; CA: comprimento das anteras; AE: altura do estame; OV: ovário ínfero.

Figure 1 – Parameters to floral measurements of *Psychotria carthagenensis* in the pin morph. CC: length of the corolla; CLC: length the lobes of the corolla; AEE: height of style with stigma; CLE: length of the stigma lobes; CA: length of the anthers; AE: height of the stames; OV:infero ovary.

Figura 2 – Período de floração de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar em Tangará da Serra-MT: (▲) morfo brevistilo, (■) morfo longistilo.

Figure 2 – Flowering period of the *Psychotria carthagenesis*, in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT: (▲) thrum morph, (■) pin morph.

Tabela 1 – Médias e desvio padrão de inflorescências, botões florais em pré antese e flores abertas/individuo em *Psychotria carthagenensis* em fragmento mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 1 – Averages and standard deviation of the inflorescences, pre-anthesis buds and open flowers/individual in *Psychotria carthagenensis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfo (N° indivíduos)	Inflorescências/Indivíduo $\overline{X}$ ± DP	Botões em pré-antese/Indivíduo $\overline{X}$ ± DP	Flores abertas/Indivíduo $\overline{X}$ ± DP
Brevistilo (17)	8,70 ± 7,70	131,23 ± 126,90	117,58 ± 93,23
Longistilo (20)	8,9 ± 11,52	152,65 ± 273,72	131,00 ± 236,40

A floração de *Psychotria carthagenensis*, restrita a alguns meses do ano, é do tipo "anual" segundo (Newstron *et al.* 1994), semelhante ao observado em *P. nuda* (Cham. & Schltdl.) Wawra, *P. brasiliensis* Vell. (Almeida & Alves 2000), *Palicourea macrobotrys* Roem. & Schult. (Coelho & Barbosa 2003), *P. barbiflora* DC. (Texeira & Machado 2004a), *P. carthagenensis* (Consolaro 2004), *P. sessilis* Vell., *P. hastisepala* Müll. Arg. e *P. conjungens* Müll. (Silva 2007). Espécies com floração "extensiva", caracterizada por uma produção diária de flores por um período de até sete meses (Bawa & Beach 1983), tal como observado em *P. carthagenensis*, tendem a maximizar o florescimento em períodos favoráveis a polinizadores e reprodução (Grandisoli 1997).

A sincronia de floração entre os morfos florais indica que ambos podem contribuir de maneira semelhante para o sucesso reprodutivo de *P. carthagenensis*, favorecido por polinizações intermorfos. Sincronia de floração entre morfos foi observada também em outras espécies de *Psychotria*, tais como: *P. poeppigiana* Müll. Arg. (Coelho & Barbosa 2004), *P. suterella* Müll. Arg. (Lopes & Buzato 2005), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P.conjugens* (Silva 2007).

Foram identificados 20 indivíduos do morfo longistilo e 17 brevistilos de *P. carthagenensis* na área de estudo, ou seja, a população estudada está muito próxima da distribuição equilibrada (1:1), caracterizando-a como isoplética. A isopletia é uma condição desejável para espécies heterostílicas, pois o equilíbrio entre os morfos florais em uma população é indicativo que os indivíduos de cada morfo podem contribuir similarmente para a manutenção da espécie (Murcia 1996). Isopletia também foi registrada em populações naturais de *Psychotria barbiflora* (Texeira & Machado 2004a), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P.conjugens* (Silva 2007) e *Palicourea crocea* (Sw.) Roem.& Schult. (Mendonça & Anjos 2006).

Porém, anisopletia (desvios na proporção de 1:1) foi registrada em *Psychotria barbiflora* (Monteiro *et al.* 1991) e *P. carthagenensis* (Consolaro 2004). Segundo Pereira *et al.* (2006b) a quebra do equilíbrio entre morfos pode ser resultante de populações recém estabelecidas ou que estão sob efeitos da fragmentação florestal e carecem de estudos mais aprofundados para o esclarecimento dessa questão.

Biologia e morfometria floral

A antese das flores de *P. carthagenensis* compreende cerca de 12 h. A abertura floral ocorre nas primeiras horas da manhã, entre 05:00 e 06:00 h, em ambos os morfos, período em que os lobos da corola da maioria das flores já se encontravam totalmente separados e posicionados perpendicularmente em relação ao eixo floral, exibindo as estruturas reprodutivas. A senescência se deu entre 17:00 e 18:00 h do mesmo dia, quando a corola e o estilete apresentavam-se opacos e murchos. Foi observada em algumas flores a queda da corola antes que as mesmas apresentassem estado de senescência. A biologia floral verificada em *P. carthagenensis* confirma os dados obtidos por Consolaro (2004) para esta mesma espécie em mata de galeria do Triângulo Mineiro – MG, onde a antese diurna e longevidade floral de 12 h foram relacionadas ao período das atividades dos visitantes florais.

Segundo Dulberger (1992) flores heterostílicas têm longevidade curta, durando geralmente de um a dois dias. A antese diurna tem predominado entre as espécies do gênero *Psychotria*, tais como *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004a), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004) e *P. ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rossi *et al.* 2005) e observada também em outros gêneros da família Rubiaceae, como *Manettia sp.* (Passos & Sazima 1995; Consolaro *et al.* 2005), *Rudgea sp.* (Castro & Oliveira 2002), *Palicourea sp.* (Coelho & Barbosa 2003; Mendonça & Anjos 2006), *Sabicea sp.* (Teixeira & Machado 2004b), entre outros. Essa similaridade no período de antese entre os gêneros

Tabela 2 – Morfometria das flores de cada morfo brevistilo e longistilo de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 2 – Morphometry of flowers each thrum and pin morph of the *Psychotria carthagenesis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Medidas (comprimento – mm)	**Morfos**					
	Brevistilo		**Longistilo**			
	$\overline{X}$	**DP**	$\overline{X}$	**DP**	***T***	**P**
Corola	6,68 ±	1,02	6,04 ±	0,84	2,40	0,01
Lobos da corola	2,08 ±	0,27	2,12 ±	0,33	-0,46	0,64
Lobos estigmáticos	1,80 ±	0,40	1,00 ±	0,00	9,79	0,001
Anteras	1,20 ±	0,40	1,00 ±	0,00	2,44	0,018
Alturas/Estames	3,31 ±	0,04	2,14 ±	0,04	2,44	0,018
Estilete	3,92 ±	0,81	6,2 ±	0,76	-10,22	0,001

e espécies da família Rubiaceae sugere uma similaridade nos grupos de polinizadores com hábitos diurnos, variando em abelhas, moscas, mariposas (Coelho & Barbosa 2004), borboletas e beija-flores (Passos & Sazima 1995; Teixeira & Machado 2004b; Consolaro *et al.* 2005).

Com relação às análises morfométricas em *P. carthagenensis* (Tab. 2), houve diferença significativa entre os morfos, no comprimento da corola (p = 0,01), dos lobos estigmáticos (p = 0, 001) e das anteras (p = 0,018) das flores brevistilas, quando comparadas às longistilas. O morfo longistilo apresentou diferença significativa (p = 0, 001) na altura do estilete. Dimorfismos dos lobos estigmáticos e da corola têm sido registrados para outras espécies de *Psychotria* como *P. nuda* (Castro & Araujo 2004; Pereira *et al.* 2006b), *P. jasminoides* Standl., *P. birotula* L.B.Sm & Downs, *P. mapuorioides* DC. e *P. pubigera* Blume ex Valeton (Castro *et al.* 2004); *P. conjugens, P. hastisepala, P, hygrophiloides* Benth. e *P sessilis* Müll. Arg. (Pereira *et al.* 2006b). Segundo Dulberger (1992) pistilos brevistilos, por apresentarem lobos estigmáticos maiores, recebem maior quantidade de pólen que estigmas longistilos. Esse dimorfismo pode acarretar em um maior sucesso reprodutivo para o morfo brevistilo (Silva 2007). Entretanto, isso não parece ocorrer com *P. carthagenensis*, dado à semelhança no sucesso reprodutivo entre os morfos florais.

Diferenças significativas no comprimento das anteras também foram registradas em *Psychotria nuda* (Castro & Araujo 2004; Pereira *et al.* 2006b), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004) e em três populações de *P. ipecacuanha (*Rossi *et al.* 2005) e ainda em *Palicourea longepedunculata* (Pereira *et al.* 2006b). Dimorfismos das anteras têm sido relacionados com o tamanho de grãos de pólen, que são geralmente maiores no morfo brevistilo (Teixeira & Machado 2004a; Rossi *et al.* 2005).

Viabilidade dos grãos de pólen

A viabilidade polínica foi semelhante entre os dois morfos florais ($\bar{x}$ = 89,44 ± 4,63 B e $\bar{x}$ = 91,68 ± 5,94 L; F = 2,06; p = 0,14). Alta viabilidade dos grãos de pólen, tal como verificada em *P. carthagenensis*, é uma característica comum em espécies heterostílicas (Dulberger 1992), registrada também em *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004a), *P. sessilis*, *P.conjugens* e *P. hastisepla* (Silva 2007), confirmando a participação de ambos os morfos como doadores de pólen na espécie.

Sistema reprodutivo

Os testes de polinizações manuais (Tab. 3) revelaram que a frutificação ocorreu principalmente após as polinizações intermorfos (B × L e L × B). Uma pequena porcentagem de frutos foi registrado após polinizações intramorfos (B × B e L × L) (Tab. 3). Embora o número de frutos formados pela polinização manual intermorfos tenha sido maior do que o encontrado no controle, não houve diferença significativa entre eles (*T* = -4,43; p = 0,07). Os testes do controle indicam que os polinizadores têm realizado fluxo gênico satisfatório entre os morfos florais na natureza.

Os resultados obtidos através das polinizações intermorfos confirmaram o sistema de incompatibilidade esperado em espécies distilícas de *Psychotria*: *P. barbiflora* (Texeira & Machado 2004a), *P. suterella*

Tabela 3 – Polinização manual em flores de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 3 – Hand pollination in the flowers of *Psychotria carthagenesis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfos*/Tratamentos	Indivíduos Nº	Flores Nº	Frutos Nº	(%)
B × B (autopolinização)	3	65	0	(0,00)
B × B (intramorfo)	3	33	3	(9,09)
L × L (autopolinização)	3	72	0	(0,00)
L × L (intramorfo)	3	55	2	(3,63)
B × L (intermorfo)	3	126	54	(42,85)
L × B (intermofo)	3	151	101	(66,88)
Controle				
B	2	214	73	(34,11)
L	2	235	113	(48,08)

*B = morfo brevistilo; L = morfo longistilo

(Lopes & Buzato 2005), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P. conjugens* (Silva 2007). No entanto a auto-incompatibilidade pode ser incompleta (pseudocompatibilidade *sensu* Lloyd & Schoen 1992), tal como observada em *P. carthagenensis* e pode levar a formação de sementes após tratamentos de autopolinização. Na ausência do pólen oriundo de polinização cruzada, as espécies parcialmente auto-incompatíveis têm baixo desempenho do auto pólen, o que resulta em uma baixa formação de sementes em flores autopolinizadas quando comparadas às flores de polinização cruzada (Lloyd & Schoen 1992).

Quebra parcial da incompatibilidade foi observado em *Palicourea macrobotrys* (Coelho & Barbosa 2003), *Psychotria poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. carthagenensis* (Consolaro 2005) e *P. ipecacuanha* (Rossi *et al* 2005), nas quais foram observadas a formação de frutos após autopolinizações e polinizações intramorfos. Das espécies acima citadas, apenas *P. poeppigiana* apresentou os dois morfos florais na população ou "cluster" estudada, sugerindo que a quebra da incompatibilidade não é rigorosa e pode ser resultado de pressões diversas (Grandisoli 1997).

Sucesso reprodutivo

Não houve diferença significativa na produção de frutos (Tab. 4; F = 3,64; p = 0,06), na porcentagem de frutos com uma (F = 3,42; p = 0,07) ou duas sementes (F = 3,13; p = 0,08) e nem no número total de sementes produzidas (F = 3,42; p =0,07). A estimativa da formação de sementes por indivíduo foi de 105,84 para o morfo brevistilo e 166,74 para o longistilo.

A similaridade do sucesso reprodutivo entre os morfos florais sugere que ambos podem contribuir de maneira semelhante para a manutenção da espécie na área de estudo. Entretanto, estudos realizados com outras espécies distílicas de *Psychotria* demonstram que o sucesso reprodutivo dos morfos, quando analisados em populações distintas, pode apresentar variações tal como observado em *P. barbiflora* (Monteiro *et al.* 1991; Teixeira & Machado 2004a). Nesta espécie, as flores longistilas produziram maior sucesso reprodutivo que as brevistilas, no Cerrado e na Mata Atlântica foram as flores brevistilas. Maior sucesso reprodutivo no morfo brevistilo de *P. hastisepala* também foi observado em sete fragmentos florestais de domínios de Mata Atlântica, no município de Viçosa-MG (Silva 2007).

Nossos resultados explicam parte dos mecanismos de manutenção da espécie na área de estudo, pois demonstram que na população estudada, *P. carthagenensis* apresenta uma razão equilibrada entre os morfos (isopletia). O morfo brevistilo difere do morfo longistilo no comprimento da corola, dos lobos estigmáticos, das anteras e altura do estilete. A espécie apresenta compatibilidade inter e intramorfos e a viabilidade de pólen e os sucessos reprodutivos são semelhantes entre os morfos florais.

Agradecimentos

A Lucas Eduardo Araújo-Silva, Danilo Souto Ferreira e Felipe Pallis, o incentivo e ajuda na coleta de dados de campo. Aos revisores anônimos, as criticas e sugestões no manuscrito.

Tabela 4 – Frutos produzidos com uma ou duas sementes e total de sementes produzidas nos morfos florais de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra – MT.
Table 4 – Fruits produced with one or two seeds and produced seeds total in the floral morphs of *Psychotria carthagenensis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfo floral*	N°. Ind.	N°. Inflor.	N°. Frutos	P	Frutos (%)		Total sementes	P
					1 semente	2 sementes		
B	5	21	1.176	0,063**	10,9	89,1	2.224	0,072**
L	5	20	1.793		13,1	86,9	3.351	

*(B) morfo brevistilo; (L) morfo longistilo;** Não significativo (P>0,05).

Referências Bibliográficas

Almeida, E.M. & Alves, M.A. 2000. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 14: 335-346.

Andersson, L.A. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. Scripta Botanica Belgica 1: 1-119.

Barrett, S.C.H. 1992. Heterostylous genetic polymorphisms: model systems for evolutionary analysis. *In*: Barret, S.C.H. (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer-Verlag, Berlim. Pp. 1-29.

Bawa, K.S. & Beach, J.H. 1983. Evolution of sexual systems in flowering plants. Annals of the Missouri Botanical Garden. 68: 254-274.

Burger, W. & Taylor, C.M. 1993. Rubiaceae: Flora Costaricensis. Field Museum of Natural History 33: 1-333.

Castro, C.C. & Oliveira, P.E. 2002. Pollination biology of distylous Rubiaceae in the Atlantic rain forest, SE Brazil. Plant Biology 4: 640-646.

Castro, C.C. & Araujo, A. C. 2004. Distyly and sequential pollinators of *Psychotria nuda* (Rubiaceae) in the Atlantic rain forest, Brazil. Plant Systematics and Evolution 244: 131-139.

Castro, C.C.; Oliveira, P.E.A.M. & Alves, M.C. 2004. Breeding system and floral morphometry of distylous *Psychotria* L. species in the Atlantic rain forest, SE Brazil. Plant Biology 6: 755-760.

Coelho, C.P. & Barbosa, A.A.A. 2003. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. Revista Brasileira de Botânica 26: 403-413.

Coelho, C.P. & Barbosa, A.A.A. 2004. Biologia reprodutiva de *Psychotria poeppigiana* Muell. Arg. (Rubiaceae) em mata de galeria. Acta Botanica Brasilica. 18: 481-489.

Consolaro, H.N. 2004. Biologia reprodutiva de duas espécies de Rubiaceae de mata de galeria do Triângulo Mineiro – MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia MG, 58p.

Consolaro, H.; Silva, E.B. & Oliveira, P.E. 2005. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: 85-94.

Dafni, A. 1994. Pollination ecology – A practical approach. Oxford University Press. Oxford. 260p.

Dulberger, R. 1992. Floral polymorphisms and their functional significance in the heterostylous syndrome. *In*: Barret, S.C.H. (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer-Verlag, Berlim. Pp. 41-77.

Ganders, F.R. 1979. The biology of heterostyly. New Zealand Journal of Botany 17: 607-635.

Grandisoli, E.A.C. 1997. Biologia reprodutiva e estrutura da população de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em fragmento de mata secundária em São Paulo (SP). Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo. 62p.

Köppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Lopes, L.E. & Buzato, S. 2005. Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) e a abordagem de escalas ecológicas para a fenologia de floração e frutificação. Revista Brasileira de Botânica 28: 785-795.

Lloyd, D.G. & Schoen, D.J. 1992. Self – and cross – fertilization in plants. I. Functional dimensions. International Journal of Plants Sciences 153: 358-369.

Mendonça, L.B. & Anjos, L. 2006. Flower morphology, nectar features, and hummingbird visitation to *Palicourea crocea* (Rubiaceae) in the upper Paraná River food plain, Brazil. Annals of the Brazilian Academy of Sciences 78: 45-57

Monteiro, R.; Nakajima, J.N.; Ribeiro, J.L.S. & Toledo, J.C. 1991. Morfologia e distribuição espacial das formas heterostílicas de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). Naturalia 16: 137-146.

Murcia, C. 1996. Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants. *In*: Schellas, J.; Greenberg, R. (eds.). Forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington. Pp.19-36.

Newstron, L.E.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A New classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rains forest trees, at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26:141-159.

Passos, L. & Sazima, M. 1995. Reproductive Biology of the Distylous *Manettia luteo-rubra* (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica 108: 309-313.

Pereira, Z.V.; Carvalho-Okano, R.M. & Garcia, F.C.P. 2006a. Rubiaceae Juss. da Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasílica 20: 207-224.

Pereira, Z.V.; Vieira, M.F. & Carvalho-Okano, R.M. 2006b. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do sudeste brasileiro. Revista Brasileira de Botânica 29: 471-480.

Pott, A. & Pott, V.J. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA, Brasília. 320p.

Radford, A.E.; Dickson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Ramos, F.N. & Santos, F.A.M. 2005. Phenology of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae) in Atlantic Forest fragments: fragment and habitat scales. Canadian Journal of Botany 83: 1305-1316.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S.A.; Almeida, S.P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa, Planaltina. 556p.

Robbrecht, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. Opera Botanica Belgica 1: 1-127.

Rossi, A.A.B.; Oliveira, L.O. & Vieira M.F. 2005. Distily and variation in floral traits in natural populations of *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: 285-294.

Serigatto, E.M. 2006. Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de usos da terra na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba-MT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 130p.

Silva, C.A. 2007. Biologia reprodutiva de três espécies distílicas de *Psychotria* L. e efeitos da fragmentação florestal no sucesso reprodutivo e na diversidade genética de *P. hastisepala* Müll. Arg. (Rubiaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 63p.

StatSoft, Inc. 2002. Statistica for Windows (Computer Program Manual). StatSoft Inc., Tulsa.

Taylor, C.M. 1996. Overview of the Psychotrieae (Rubiaceae) in the Neotropics. Opera Botanica Bélgica 7: 261-270.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2004a. Biologia da polinização e sistema reprodutivo de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica 18: 853-862.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2004b. *Sabicea cinera* Aubl. (Rubiaceae): distilia e polinização em um fragmento de Floresta Atlântica em Pernambuco, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 193-204.

Vela, R.H.N.; Dallacort, R. & Nied, A.H. 2006. Distribuição descendial, mensais e totais de precipitação na região de Tangará da Serra – MT. *In*: XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Bonito, MS. 16p.

Artigo recebido em 13/07/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(3): 559-568. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Fenologia de *Paratecoma peroba* (Bignoniaceae) em uma floresta estacional semidecidual do norte fluminense, Brasil

Phenology of Paratecoma peroba *(Bignoniaceae) in a seasonal semideciduous forest of Northeastern Rio de Janeiro, Brazil*

Beatriz Lacerda Almeida Lins[1,2] *& Marcelo Trindade Nascimento*[1,3]

Resumo

Estudos fenológicos auxiliam na compreensão do comportamento das espécies em resposta a alterações no ambiente e são também importantes para a conservação e manejo das mesmas. A fenologia de *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm. foi estudada no período de outubro/2005 a dezembro/2007 na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. As observações foram realizadas mensalmente, exceto durante a fase de floração que ocorreram em intervalos quinzenais. Acompanharam-se 42 indivíduos que apresentaram comportamento fenológico sazonal, com a senescência foliar ocorrendo no início da estação seca e a queda foliar entre meados e final desta mesma estação. O brotamento de novas folhas ocorreu no início da estação chuvosa. As percentagens de Fournier encontradas para as fenofases reprodutivas foram baixas e somente indivíduos com DAP > 16 cm apresentaram botões florais. No final da estação seca de 2005, os indivíduos apresentaram fenofases reprodutivas, com a floração ocorrendo na transição da estação seca para chuvosa e a frutificação foi longa (cerca de um ano) tendo início na estação chuvosa (novembro), com os frutos dispersando as sementes aladas no início da estação chuvosa seguinte. Nos anos seguintes, 2006 a 2008, não foi observado evento de floração. A espécie foi caracterizada como decídua, apresentando periodicidade de floração supra-anual.

Palavras chave: brotamento, botões florais, fenologia, Mata atlântica, senescência.

Abstract

Phenological studies help the understanding of species behavior as a result to environmental changes and are also important for species conservation and management. The phenology of *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm. was studied from October/2005 to December/2007 in Mata do Carvão (Guaxindiba Ecological Station), São Francisco do Itabapoana, RJ. The observations were done in one-month intervals, except the flowering that was done at two week intervals. Forty two individuals were systematically observed. They showed phenological pattern characterized by the seasonal occurrence of the phenophases, with leaf senescence occurring at the beginning of the dry season and the leaf fall between the middle and the end of this season. New leaves were flushed at the beginning of the wet season. Fournier intensity values were low for reproductive phenophases and only trees with diameter at breast height (dbh) > 16 cm sprouted flowers. Reproductive phenophases started at the end of dry season of 2005, with flowering occurring in the transition of the dry to the wet season. Fruiting was long (one year), starting at the beginning of the wet season (November) with dispersion of the anemocoric seeds occurring at the beginning of the following wet season. However, in the following years (2006-2008), flowering did not occur. This species was classified as deciduous, with a supra-annual flowering period.

Key words: flushing, flower buds, phenology, Atlantic forest, shedding.

Introdução

A fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas. Através desse estudo permite-se avaliar a inter-relação entre as fases caracterizadas por esses eventos biológicos, dentro de uma mesma ou entre distintas espécies (Talora & Morellato 2000).

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Lab. Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, 28013-600, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.
[2] Bolsista de Iniciação Científica, CNPq.
[3] Bolsa de produtividade científica CNPq, autor para correspondência: mtn@uenf.br

As pesquisas fenológicas são frequentemente associadas a variáveis climáticas e fatores bióticos (Dias & Oliveira-Filho 1996; Talora & Morellato 2000; Reys *et al.* 2005). O periodismo, a sazonalidade, e o sincronismo também têm sido uma constante preocupação dos estudos fenológicos (Newstrom *et al.* 1994; Dias & Oliveira-Filho 1996). Segundo Newstrom *et al.* (1994), o período de um evento fenológico é uma resultante do tempo decorrido entre o episódio e seu intervalo. A sazonalidade é definida como sendo uma associação temporal entre o evento fenológico e determinado mês ou determinada estação do ano e o sincronismo é definido como a ocorrência simultânea da mesma fenofase em todas ou, pelo menos, na maioria das unidades de estudo analisadas. Alguns estudos têm sido conduzidos entre os diferentes estratos ou estágios sucessionais em florestas (Frankie *et al.* 1974; Andreis *et al.* 2005), contribuindo com informações sobre os distintos períodos de crescimento e reprodução das espécies vegetais e, consequentemente, sobre a oferta de recursos para a fauna local (Reys *et al.* 2005).

Estudos fenológicos podem ser empregados como ferramenta para conservação de recursos vegetais florestais (Mantovani *et al.* 2003; Santos & Takaki 2005), através de informações, por exemplo, sobre o período reprodutivo e não-reprodutivo das espécies vegetais e pico de produção de frutos/sementes. Segundo esses mesmos autores, o conhecimento da fenologia reprodutiva das espécies a serem manejadas, frente às exigências dos planos de manejo das formações florestais, é de fundamental importância para uma melhor seleção de matrizes para coleta de sementes.

O Brasil é o maior centro de diversidade da família Bignoniaceae, com 55 gêneros e 316 espécies (Gentry 1980), distribuídas principalmente entre as tribos Bignonieae, Crescentieae, Jacarandeae e Tecomeae (Olmstead *et al.* 2009). Esta família tem sido bem estudada em relação à fenologia e morfologia floral (Gentry 1974; Scudeller *et al.* 2008; Alcântara & Lohmann 2010). Gentry (1974) considerou que a diversidade fenológica exibida pelas espécies tropicais de Bignoniaceae seria conseqüência da adoção de diferentes estratégias reprodutivas, permitindo o compartilhamento de polinizadores entre elas. Estes estudos estão concentrados principalmente em espécies de dois grandes clados (Bignonieae e Crescentiina) que juntos correspondem a cerca de 80% das espécies de Bignoniaceae (Olmstead *et al.* 2009).

Entre as Bignoniáceas arbóreas de floresta estacional podemos destacar *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm endêmica do litoral brasileiro e praticamente extinta (Gentry 1992) que ocorre do sul da Bahia ao norte do estado do Rio de Janeiro (Nascimento & Lima 2008). Este gênero, que atualmente pertence ao clado "*Tabebuia* alliance" (Olmstead *et al.* 2009), é monotípico. Esta espécie é popularmente conhecida como peroba-de-campos, peroba-amarela ou peroba-branca (ES), ipê (BA), perobinha ou ipê-rajado (MG) (Lorenzi 2000) e foi no passado considerada a madeira comercial mais importante do estado do Rio de Janeiro, sendo utilizada em construções comerciais no estado e no acabamento de casas e em mobiliário de luxo. Até hoje poucos estudos botânicos (dos Santos & Miller 1992) e ecológicos (Villela *et al.* 2006) enfocaram esta espécie característica das florestas estacionais dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Rizzini 1979; Villela *et al.* 2006) e tão ameaçada. Assim, considerando a importância ecológica e econômica da espécie e a ausência de informações detalhadas sobre sua fenologia, o presente estudo teve como objetivos: (a) descrever os padrões fenológicos de *Paratecoma peroba* em uma floresta atlântica estacional semidecidual; (b) estabelecer a relação entre a fenologia e as estações seca e chuvosas; e (c) determinar o tamanho mínimo em DAP (diâmetro à altura do peito), em centímetros, dos indivíduos reprodutivos. Essas informações são importantes para a fundamentação de um plano de manejo para a espécie.

Material e Métodos

Área de estudo

A Mata do Carvão possui área de 1.200 ha, localizada ao norte do estado do Rio de Janeiro, no município de São Francisco do Itabapoana, e integra a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, que abrange área total de 3.260 ha (21°24'S e 41°04'W). A vegetação é classificada como floresta estacional semidecidual de terras baixas, também chamada de mata de tabuleiros (Rizzini 1979). Entre as cinco espécies arbóreas mais importantes podemos destacar *Acacia polyphyla* (DC.) Benth., *Metrodorea nigra* A. St.-Hil. var. *brevifolia* Engl., *Paratecoma peroba*, *Pseudopiptadenia contorta* (D.C.) Lewis & M.P. Lima, *Talisia coriacea* Radlk. (Villela *et al.* 2006; Nascimento & Lima 2008).

O solo da região é classificado como argissolo amarelo-álico com textura arenosa, baixa capacidade de retenção de água e pobre em nutrientes (Villela *et al.* 2006). O clima da região é caracterizado por apresentar sazonalidade, com um período seco que vai de maio a setembro. Segundo o sistema de classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo

Aw, também conhecido por *clima de savanas*, com inverno seco (precipitação menor do que 60 mm) e chuvas concentradas no verão. No período de 1975 a 1989, a precipitação pluviométrica média anual e temperatura média anual foram de 1.023 mm e 24°C, respectivamente (Oliveira 1996). Entre 1997 a 2007 a precipitação média anual e a temperatura média anual foram de 821,90 mm e 23°C, respectivamente (Estação Experimental de Campos Pesagro/UENF).

Entre 1960 e 1980 a Mata do Carvão teve sua área reduzida, em função de plantio de cana-de-açúcar, pecuária, comercialização de madeiras (*eg. Aspidosperma* spp., *Copaifera lucens* Dwyer, *Tabebuia* spp. e *Paratecoma peroba*) e retirada de material lenhoso para a produção de carvão vegetal, passando de cerca de 5.000 ha em 1964 para 1.200 ha em 1986 (Silva & Nascimento 2001; Nascimento & Silva 2003). Segundo esses mesmos autores, o fragmento mais representativo de mata sobre tabuleiro no estado do Rio de Janeiro é a Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), atualmente administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).

Na área selecionada para o estudo foram utilizadas quatro parcelas de 50 m × 50 m (2500 m^2), totalizando área de um (1) hectare. Estas parcelas distam cerca de 600 m da borda da mata Além das parcelas, também foi considerado como área amostral um trecho de 10 m de cada lado de uma trilha de cerca de 300 m existente no interior da área de floresta selecionada para o estudo. A área não apresenta vestígios aparentes de corte seletivo e de fogo, sendo classificada como área preservada (AP) (Villela *et al.* 2006).

Acompanhamento fenológico

Em setembro de 2005 iniciou-se a marcação dos indivíduos de *Paratecoma peroba* e em outubro do mesmo ano iniciaram-se os estudos fenológicos. Além dos 18 indivíduos de *P. peroba* com diâmetro do tronco a 1,30 cm do nível do solo (DAP ≥) 10 cm, amostrados nas parcelas por Nascimento & Silva (2001) e Villela *et al.* (2006), também foram marcados, enumerados e acompanhados indivíduos com DAP ≥ 4 cm localizados próximos à trilha (n = 24) a fim de se determinar qual seria o diâmetro mínimo (DAP) dos indivíduos reprodutivos (como reprodutivo foi considerado o indivíduo que apresentou botões florais e/ou frutos durante o período de observação).

O acompanhamento fenológico dos 42 indivíduos marcados foi realizado no período de outubro de 2005 a dezembro de 2007, com auxílio de binóculo, durante período diurno (normalmente das 7 às 17 horas). Inicialmente, o acompanhamento foi quinzenal e, após o período de floração, foi mensal. A metodologia de observação fenológica utilizada foi a direta, quantitativa e semi-quantitativa, tanto para as fenofases vegetativas, quanto para as reprodutivas (d'Eça-Neves & Morellato 2004). O registro do DAP (cm) para cada indivíduo enquadra-se como um dado quantitativo secundário. Para os dados fenológicos quinzenais retirou-se uma média dos valores obtidos para representar cada fenofase no referido mês. As categorias de intensidade das fenofases, em escala ordinal e intervalar, são assim descritas: 0 - nula = 0%; 1 - baixa = 1 a 25%; 2 - regular = 26 a 50%; 3 - alta = 51 a 75%; 4 - muito alta = 76 a 100%. Em outubro e novembro de 2008 foram realizadas observações de campo visando registrar a presença ou não de indivíduos em floração.

Para estimar a proporção de frutos em diferentes categorias de acordo com a maturação, foram selecionados, entre os marcados, sete (7) indivíduos com DAP variando entre 24–68 cm e que estavam nas categorias três (3) e quatro (4) de intensidade de produção de frutos. Os frutos caídos foram coletados mensalmente de abril a novembro de 2006, na serrapilheira sob a copa e dentro de um raio de aproximado de dois metros a partir do tronco. Para a coleta foi utilizado um quadrado metálico de 0,25 m^2 alocado em cada um dos quatro quadrantes da copa dos indivíduos norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W), demarcados com uma bússola. Após a coleta, o material foi seco em estufa por dois dias a 80°C, triado e separado nas seguintes categorias: 1) abortos, 2) imaturos, 3) maduros e 4) secos/abertos.

Foram realizadas coletas de material fértil de *Paratecoma peroba*, que se encontram depositadas no Herbário do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense com os números 5585 e 5586.

Análise de dados

Os dados gerados no campo foram anotados em uma planilha contendo as seguintes informações: número de identificação do indivíduo arbóreo amostrado, DAP (cm), fenofases, escala ordinal (método direto quantitativo) e intervalar (método direto semi-quantitativo) das categorias. Foram descritas nove (9) fenofases para a espécie em estudo, sendo quatro (4) fenofases vegetativas: brotação, folha madura, folha senescente e sem folha e cinco (5) reprodutivas: botão floral, flores

senescentes, fruto imaturo, fruto maduro e fruto senescente. Como brotação foliar foi considerada tanto a emissão de folhas novas na presença de folhas maduras, quanto à renovação total das folhas, após período de deciduidade. A fenofase senescente para as estruturas foliares e frutíferas foi considerada a partir do instante em que o indivíduo arbóreo apresentou algumas folhas/frutos senescentes.

O período de floração foi considerado como o período de ocorrência de botões florais na copa das árvores e de flores senescentes recentemente caídas sob a copa. Flores abertas foram de difícil visualização devido à antese iniciar-se por volta das 17 h estando às flores senescentes (caídas no chão) ao amanhecer (7 h), fato que impossibilitou o acompanhamento da fenofase de flores abertas. O início do período de floração de *Paratecoma peroba* foi constatado após terem sido observadas flores senescentes caídas próximas a algumas árvores. Entretanto, não foram consideradas flores senescentes como uma fenofase, pois os indivíduos apresentaram distribuição muito próxima e assim seria difícil afirmar com precisão de quais indivíduos eram as flores caídas. Esses dados tiveram um caráter qualitativo e auxiliaram no acompanhamento do período reprodutivo da espécie.

Bencke & Morellato (2002a,b) propuseram duas formas de apresentação dos dados fenológicos, que se baseiam nos métodos diretos semi-quantitativos (a) e qualitativo nominal (b), as quais foram utilizadas neste estudo: (a) Percentual de intensidade de Fournier que avalia a intensidade (em porcentagem) de determinada fenofase em cada indivíduo da população:

$$\%\ de\ Fournier = \frac{\sum Fournier}{4N} \times 100$$

onde $\sum$ Fournier é o somatório das categorias de intensidade de Fournier obtido para todos os indivíduos no mês, dividido pelo valor máximo possível (número total de indivíduos (N) multiplicado por 4). O valor é transformado em valor percentual (multiplicado por 100); (b) Índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos) obtido através de dados de presença/ausência de determinada fenofase, avalia a porcentagem de indivíduos da população que estão expressando determinada fenofase. Este método estima a sincronia entre os indivíduos e permite visualizar, mais claramente do que o índice de intensidade, o início e o fim dos períodos de atividade. O evento fenológico é dito como assincrônico (ou não sincrônico) quando 0–20% de indivíduos manifestam a fenofase; pouco sincrônico, quando 21–60% de indivíduos manifestam a fenofase e de alta sincronia, quando 61–100% de indivíduos manifestam a fenofase.

O cálculo das proporções de frutos abortados foi realizado a partir da razão entre frutos caídos atrofiados e/ou mal formados pelo número total de frutos caídos (sadios + atrofiados e/ou mal formados).

Os dados de precipitação pluviométrica mensal e temperatura média mensal do período de estudo foram obtidos na Estação Experimental de Campos (Pesagro), da Universidade Estadual do Norte Fluminense e na Estação Climatológica (Ministério da Agricultura), ambas com distância aproximada de 40 km da área de estudo.

Resultados

Fenofases vegetativas

Os indivíduos de *Paratecoma peroba* amostrados apresentaram índices de atividade e intensidade com comportamento semelhante para a fenofase brotamento, com valores variando de 49% a 100% em outubro de 2005 e 2006, e novembro e dezembro de 2007, coincidindo com as primeiras chuvas que marcam o final da estação seca e o início da estação chuvosa (Fig. 1). Nos demais meses (abril de 2006 e janeiro, fevereiro e março de 2007) a sincronia foi alta para o brotamento, indicando que nestes meses a maioria dos indivíduos encontrava-se em fase de brotamento. No entanto, a emissão de folhas novas não foi intensa entre os indivíduos (Fig. 1), haja vista que com a proximidade da estação seca diminuíram consideravelmente os percentuais de atividade e intensidade de brotamento na população, que não apresentou esta fenofase durante todo o período seco (maio a setembro) (Fig. 1).

A população de *Paratecoma peroba* apresentou alta sincronia para a fenofase folhas senescentes no pico da estação seca (junho a agosto) (Fig. 1). Concomitantemente com a senescência foliar, iniciou-se a perda foliar. Esta fenofase atingiu elevada sincronia (> 95%) no período de julho a outubro (Fig. 1). Picos de maior intensidade, sempre superiores a 70%, ocorreram principalmente no final da estação seca, nos meses de setembro e outubro (Fig. 1).

Os indivíduos amostrados apresentaram folhas maduras por quase todo o ano, exceto no período seco (julho a outubro), quando esta fenofase foi assincrônica, com intensidade baixa ou nula.

Fenofases reprodutivas

No final de setembro de 2005 foi constatado floração de *P. peroba*, observando-se na serrapilheira flores senescentes próximas a alguns indivíduos. No início de outubro de 2005, foram registrados botões florais em número considerável de indivíduos, fato não recorrente nos anos seguintes (2006, 2007 e 2008). Portanto, a floração da *P. peroba* ocorre na transição do período seco para o chuvoso, entre setembro e novembro. Do total amostrado em 2005, 46% dos indivíduos de *P. peroba* apresentaram botões florais em outubro e 27% em novembro. As intensidades da fenofase para os meses de outubro e novembro de 2005 foram 20% e 3%, respectivamente (Fig. 1). As fenofases reprodutivas apresentaram valores de intensidade inferiores a 30% e, portanto, não houve um pico de intensidade (valores > 50%) evidente para as fenofases reprodutivas analisadas (Fig. 1).

Com base nos resultados obtidos, a frutificação foi dividida em três estádios: (a) meses de produção de frutos imaturos: outubro de 2005 a março de 2006 (estação chuvosa); (b) meses de amadurecimento dos frutos: fevereiro a julho de 2006 (final da chuvosa e estação seca); e (c) meses de dispersão das sementes – agosto de 2006 a março 2007 (final da estação seca e estação chuvosa).

A maior atividade para a fenofase fruto imaturo ocorreu no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006 (54%). Entretanto, a intensidade para esta fenofase foi inferior a 32% (Fig. 1).

O amadurecimento dos frutos ocorreu de fevereiro a julho de 2006, com intensidades inferiores a 31% (Fig. 1). Os meses de maior atividade e intensidade de dispersão de sementes foram agosto, setembro e outubro de 2006, que correspondem ao final da estação seca e início da chuvosa (54% de atividade em todos os meses e intensidades inferiores a 25%). Foram

Figura 1 – Fenogramas para o índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos) e percentual de intensidade de Fournier, calculado para as fenofases vegetativas e reprodutivas de *Paratecoma peroba* no período de outubro/2005 a dezembro/2007, na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. Fenofases vegetativas: ● = brotação; ▲= folha senescente; x = sem folha e fenofases reprodutivas; ◆ = botão floral; ■ = fruto imaturo; - = fruto maduro; + = fruto senescente.

Figure 1 – Phenograms of percentage of individuals and intensity of Fournier for the vegetative and reproductive phenophases of Paratecoma peroba from October/2005 to Dezember/2007, in Carvão forest (Guaxindiba State Ecological Station), São Francisco do Iatabapoana, RJ, Brazil. Vegetative phenophases: ● = leaf flush; ▲= senescent leaves; x = leaf fall and reproductive phenophases; ◆ floral bud; ■ = imature fruit; - = mature fruit; + = senescent fruit.

constatados frutos senescentes nos indivíduos amostrados até o mês de março de 2007 (Fig. 1).

Através da análise da proporção de frutos em diferentes categorias de maturação pode-se constatar que a categoria que se destacou foi a de frutos abertos, representando 86% do total de frutos coletados contra uma porcentagem de 7% de frutos abortados (Fig. 2).

Relação entre o DAP e o tamanho mínimo dos indivíduos reprodutivos de *Paratecoma peroba*

A análise da relação entre o tamanho dos indivíduos (DAP) com o número de indivíduos que apresentaram fenofases reprodutivas mostrou que somente os indivíduos de com DAP $\geq$ 16 cm apresentaram fenofases reprodutivas durante o período de estudo (Fig. 3). Estes indivíduos foram considerados como reprodutivos ou adultos. Portanto, de um total de 42 indivíduos amostrados, 26 indivíduos foram considerados adultos. Destes, 15 indivíduos apresentaram fenofases reprodutivas, o que correspondeu a 58% dos indivíduos adultos (Fig. 3). A categoria de DAP > 30 cm foi a que apresentou maior proporção de indivíduos reprodutivos (73,3%), demonstrando que indivíduos de *P. peroba* tornam-se efetivamente reprodutivos somente quando adquirem grande porte (diâmetros elevados) (Fig. 3).

Figura 2 – Proporção de frutos de *Paratecoma peroba* coletados na serrapilheira em 28 quadrados de 0,25 m^2 alocados sob a copa de sete (7) árvores em quatro (4) quadrantes, Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco de Itabapoana, RJ. FrI = frutos imaturos; FrM = frutos maduros; FrA = frutos abertos; FrATF = frutos atrofiados ou abortados.
Figure 2 – Fruit proportion of *Paratecoma peroba* sampled in litterfall beneath the crowns of *Paratecoma peroba* (n= 7), Mata do Carvão, Guaxindiba State Ecological Station, São Francisco de Itabapoana, RJ, Brazil. FrI = imature fruits; FrM = mature fruits; FrA = open fruits; FrATF = aborted fruits.

Discussão

A ocorrência de elevada sincronia e intensidade da fenofase brotamento foliar observada entre os indivíduos de *Paratecoma peroba* no início da estação chuvosa corrobora os dados encontrados para outras espécies vegetais de florestas estacionais semideciduais (Morellato & Leitão-Filho 1990; Santos & Takaki 2005). Morellato *et al.* (1989) e Morellato & Leitão-Filho (1990) ressaltaram a importância das primeiras chuvas, após período de seca, como um fator desencadeador do brotamento. O fluxo sazonal da emissão foliar é um traço bem característico de florestas tropicais sob clima sazonal, até mesmo para evitar que a produção de folhas novas ocorra em época desfavorável (Frankie *et al.* 1974; Santos & Takaki 2005). Apesar disso, foram observados alguns indivíduos com baixa produção de folhas novas fora do pico de outubro (meses de abril de 2006 e entre os meses de janeiro a março de 2007). Este fato pode estar ligado a alguma variação microclimática, que poderia vir a interferir no tempo de resposta fenológica de alguns indivíduos arbóreos. Segundo Borchet (1999) as mudanças foliares tornam-se menos dependentes da sazonalidade climática, com o aumento do suprimento hídrico no solo, que diminui o estresse hídrico sazonal.

No presente estudo, *Paratecoma peroba* apresentou padrão típico de espécies decíduas, que segundo Morellato *et al.* (1989), caracteriza-se pela perda e produção de folhas concentradas em determinado período e pela permanência de indivíduos sem folhas durante alguns meses. Apesar disso, encontrou-se registro na literatura desta espécie como brevidecídua (Engel 2001). A atividade de senescência e queda foliar altamente sincrônica observada para *P. peroba* é uma característica que tem sido relatada para várias outras espécies da mesma família, principalmente os ipês (*Tabebuia* spp.) (Justiniano & Fredericksen 2000; Palioto *et al.* 2007). Frankie *et al.* (1974) indicaram que as condições xéricas do ambiente seriam responsáveis pela queda foliar e que a quantidade e taxa de perda foliar seriam determinadas pela severidade da estação seca. Esses mesmos autores ressaltaram a importância dos períodos de perda foliar para a dinâmica dos

microrganismos da serrapilheira. Villela *et al.* (2006), ao avaliarem o efeito do corte seletivo na ciclagem de nutrientes na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, verificaram que a maior concentração de nutrientes no estoque (serrapilheira) ocorreu, principalmente durante meados da estação seca, como conseqüência do grande número de árvores perdendo folhas e da baixa taxa de decomposição durante esta estação. A perda de folhas no final da estação seca parece ser decorrente da baixa umidade relativa do ar e do solo. Sendo assim, durante a estação seca, as condições para absorção de nutrientes no solo ficariam prejudicadas (ar muito seco e diminuição do potencial hídrico do solo) e as espécies tenderiam a perder suas folhas, diminuindo a evapotranspiração (Nunes *et al.* 2005). Segundo Addicott (1978), dentre os benefícios da perda foliar está a manutenção da homeostase, que garante o balanço hídrico da planta com o meio em que ela se encontra.

Durante os anos de observação deste estudo (2005-2008) registrou-se floração em massa, nos indivíduos de *Paratecoma peroba*, apenas em 2005. Estudos realizados anteriormente na Mata do Carvão (1995-2001) não detectaram grande número de indivíduos desta espécie apresentando fenofases reprodutivas (Nascimento M.T, dados não publicados). O primeiro registro de floração, desde 1995, ocorreu em 1998, porém restrita a poucos indivíduos. Em 2004, foi observada uma nova floração (Aguiar W., comunicação pessoal), porém também de baixa ocorrência e intensidade. Segundo a classificação de Newstrom *et al.* (1994), quando há ocorrência de apenas um ciclo reprodutivo em um intervalo de vários anos, ou seja, ano de intensa reprodução, seguido por anos de baixa ou nenhuma reprodução, este padrão é definido como supra-anual. Assim, estes resultados sugerem padrões de floração e frutificação supra-anuais para *P. peroba* na Mata do Carvão, embora Engel (2001) tenha descrito esta espécie como sendo anual irregular.

Segundo a classificação proposta por Gentry (1974), a floração de *Paratecoma peroba* foi identificada como estratégia "big bang", um padrão tipicamente tropical, caracterizada por depender do comportamento oportunista dos polinizadores, os quais são atraídos pela nova fonte de néctar. Esta estratégia, em Bignoniaceae, apresenta alto sincronismo intrapopulacional, com duração de poucos dias, e ocorre apenas na estação seca (Gentry 1974).

A floração da *Paratecoma peroba* ocorreu na transição do período seco para o chuvoso, o que

Figura 3 – Número de indivíduos reprodutivos e não reprodutivos de *Paratecoma peroba* em diferentes classes diamétricas (cm) na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. NR = não reprodutivos; R = reprodutivos.

Figure 3 – Number of reproductive and non-reproductive individuals of *Paratecoma peroba* distributed into diametric classes (cm) in the Carvão forest, Guaxindiba State Ecological Station, São Francisco de Itabapoana, RJ, Brazil. NR = non reproductive; R = reproductive.

corrobora o estudo de Engel (2001) para a mesma espécie. Alguns estudos apontam aspectos favoráveis para a ocorrência da floração neste período, tais como início das chuvas e aumento da temperatura, contribuindo para o aumento na taxa de decomposição da serrapilheira, maior disponibilidade de nutrientes para as plantas (Pedroni *et al.* 2002), não ocorrência de chuvas pesadas que poderiam danificar as estruturas florais e redução da atividade de herbívoros (Morellato *et al.* 1989; Nunes *et al.* 2005).

A floração e o brotamento foliar foram eventos fenológicos simultâneos. Este padrão também é descrito para outras espécies em florestas tropicais estacionais (Morellato & Leitão Filho 1990; Santos & Takaki 2005). Morellato *et al.* (1989) consideraram que a precipitação, após período de estresse hídrico, seria o principal fator desencadeador tanto para floração, como para o brotamento foliar.

O período de frutificação de *Paratecoma peroba* foi longo, cerca de um ano, com os primeiros frutos tendo se estabelecido no início da estação chuvosa (novembro 2006) e a completa maturação e dispersão ocorrendo no início da estação chuvosa seguinte (novembro 2007). Este padrão corrobora o resultado encontrado por Engel (2001) para esta mesma espécie, como também, para diferentes espécies vegetais realizados em florestas tropicais estacionais (Dias & Oliveira Filho 1996; Pedroni *et al.* 2002). Constatou-se, que a formação dos frutos imaturos corresponde aos meses mais quentes e

úmidos. Este fato pode estar relacionado com o período de assimilação, reserva e alocação de recursos pela planta para otimizar a produção de frutos (Morellato & Leitão Filho 1990). Por outro lado, os frutos maduros estão relacionados aos meses de transição da estação chuvosa para seca. A estação seca contribui para o processo de perda de umidade que acompanha a maturação de frutos em algumas famílias, dentre elas, Bignoniaceae (Janzen 1967). Ferraz *et al.* (1999) e Santos & Takaki (2005) apontaram diversos estudos que relacionam a época de produção de frutos, o tipo de fruto (seco ou carnoso) e a síndrome de dispersão das sementes. Morellato *et al.* (1989) citam que a frutificação na estação seca tem sido relacionada com a dispersão pelo vento, que auxilia na dispersão de sementes.

A taxa de 7% de frutos abortados (mal formados) pode ser considerada baixa ou dentro do limite inferior observado para árvores em florestas tropicais (Palleiro *et al.* 2006). Entretanto, vale ressaltar que esse dado pode estar subestimado, uma vez que este dado não foi obtido a partir da porcentagem de flores fecundadas que não produziram frutos maduros. Bawa (1974) *apud* Bawa & Webb (1984) registrou, para a espécie *Tabebuia rosea* DC. (Bignoniaceae) elevadas taxas de aborto (99%), expresso como a porcentagem de flores que não desenvolveram frutos maduros.

O aborto de frutos normalmente está relacionado à limitação de recursos que seriam captados pela árvore, à origem e qualidade do pólen, a um evento de herbivoria e/ou parasitismo do fruto, à baixa diversidade genética da população e/ou à autofecundação (Sampaio & Almeida 1995; Díaz *et al.* 2003; Spironello *et al.* 2004; Palleiro *et al.* 2006). O aborto de frutos também é apontado como uma forma de a planta parental remover seletivamente propágulos com baixa viabilidade, apontado por Bawa & Webb (1984) como a principal causa do aborto de frutos, embora ressaltem que poucos estudos têm sido desenvolvidos neste âmbito. Díaz *et al.* (2003) destacaram que gametas e/ou zigotos abortados não representam eventos ao acaso, ou seja, gametas e propágulos com fenótipos irregulares normalmente caracterizam frutos abortados, enquanto propágulos bem sucedidos (ou que germinaram) possuem fenótipos regulares.

O período no qual as árvores encontravam-se desfolhadas coincidiu com a dispersão das sementes de *P. peroba*, que possui o vento como principal agente dispersor (anemocoria). Morellato & Leitão Filho (1990) observaram que a queda foliar e as atividades reprodutivas ocorreram no mesmo período indicando que existe uma relação entre a queda foliar, a síndrome de dispersão e a posição no estrato. Morellato *et al.* (1989) também indicaram que a queda foliar esteve associada, principalmente, com a dispersão de diásporos em espécies anemocóricas. Frankie *et al.* (1974) encontraram resultado semelhante para espécies vegetais de Floresta Seca na Costa Rica.

A maioria dos indivíduos adultos enquadrou-se na classe de DAP > 30 cm (73,3%), demonstrando que indivíduos desta espécie somente tornam-se reprodutivos quando atingem grande porte. Mantovani *et al.* (2003) verificaram que a floração e a frutificação dependem tanto de características do ambiente, quanto da espécie e de seu estádio de desenvolvimento. Ao relacionarem o DAP (mínimo, máximo e médio) de 19 espécies arbóreas com a porcentagem de plantas que floresceram, verificaram que em várias espécies o início da floração ocorre com diferentes DAPs. O fato de a maioria dos indivíduos reprodutivos de *P. peroba* apresentarem DAP > 30 cm, que é superior ao tamanho médio adotado para o corte seletivo na região (DAP > 20 cm) (Villela *et al.* 2006), e, somando a um padrão fenológico reprodutivo supra-anual, implica que muitos indivíduos não tiveram chance de se reproduzir ou tiveram poucos eventos de reprodução antes do corte. Este dado reforça a necessidade de maior controle e fiscalização nesta Unidade de Conservação visando coibir o corte seletivo de madeira. Estas informações também poderão ser muito úteis na definição de estratégias de manejo e produção de sementes de *P. peroba*. Estudos comparativos com outras áreas em que tenham sido detectadas perturbações e estudos envolvendo a genética e ecologia reprodutiva desta espécie poderão elucidar questões sobre fluxo gênico e variabilidade genética das populações, assim como fornecer subsídios para o manejo florestal de *Paratecoma peroba*.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) o apoio logístico. B.L.A.Lins agradece ao CNPq a bolsa de Iniciação Científica e MTN a bolsa de produtividade científica. Ao professor E.F. Souza (LEAG, CCTA/UENF) o fornecimento dos dados climatológicos; ao setor de geoprocessamento (LCA, CBB/UENF) a imagem da área de estudo; ao W.M. Aguiar o auxílio com a marcação de indivíduos arbóreos de *P. peroba* nas trilhas e as informações de anos anteriores sobre a floração (ano de 2004); aos técnicos José Vanderley Rangel, Helmo Siqueira e

Gerson Rocha o apoio nos trabalhos de campo. Aos dois revisores anônimos as valiosas sugestões apresentadas no manuscrito.

Referências

Addicott, F.T. 1978. Abscission strategies in the behavior of tropical trees. *In*: Tomlinson, P.B. & Zimmerman, M.H. (eds.). Tropical trees as living systems. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 381-398.

Alcantara, S. & Lohmann, L.G. 2010. Evolution of floral morphology and pollination system in Bignonieae (Bignoniaceae). American Journal of Botany 97: 1-15.

Andreis, C.; Longhi, S.J.; Brun, E.J.; Wojciechowski, J.C.; Machado, A.A.; Vaccaro, S. & Cassal, C.Z. 2005. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. Revista Árvore 29: 55-63.

Bawa, K.S. & Webb, C.J. Flower. 1984. Fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. American Journal of Botany 71: 736-751.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002a. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 237-248.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002b. Comparação de dois métodos de avaliação de fenologia de plantas, sua interpretação e representação. Revista Brasileira de Botânica 25: 269-275.

Borchert, R. 1999. Climatic periodicity, phenology and cambium activity in tropical dry forest trees. IAWA Journal 20: 239-247.

d'Eça-Neves, F.F. & Morellato, L.P.C. 2004. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. Acta Botanica Brasilica 18: 99-108.

Dias, H.C.T. & Oliveira-Filho, A.T. 1996. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma Floresta Estacional Semidecídua Montana em Lavras, MG. Cerne 2: 66-88.

Díaz, M.; Møller, A.P. & Pulido, F.J. 2003. Fruit abortion, developmental selection and developmental stability in Quercus ilex. Oecologia 135: 378-385.

dos Santos, G. & Miller, R.B.. 1992. Wood anatomy of Tecomeae. *In*: Gentry, A.H. (ed.). Flora Neotropica Monograph. 25. New York Botanical Garden, Bronx. Pp. 336-358.

Engel, V.L. 2001. Estudo fenológico de espécies arbóreas de uma floresta tropical em Linhares, ES. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Ferraz, D.K.; Artes, R.; Mantovani, W. & Magalhães, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. Revista Brasileira de Biologia 59: 305-317.

Frankie, G.W.; Baker, H.G. & Opler, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. Journal Ecology 62: 881-913.

Gentry, A.H. 1974. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. Biotropica 6: 64-68.

Gentry, A.H. 1980. Bignoniaceae - Part I: Crescentieae and Tourrettieae. Flora Neotropica Monograph 25. New York Botanical Garden, Bronx.

Gentry, A.H. 1992. A synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany. Annals of the Missouri Botanical Garden 79: 53-64.

Janzen, D.H. 1967. Synchronization of Sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. Evolution 21: 620-637.

Justiniano, M.J. & Fredericksen, T.S. 2000. Phenology of trees species in Bolivian Dry Forests. Biotropica 32: 276-281.

Köppen, W. 1948. Climatologia: com um estúdio de los climas de La tierra. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Lorenzi, H. 2000. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3ª ed. Vol. 2. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 352p.

Mantovani, M.; Ruschel, A.R.; Reis, M.S.S.; Puchalski, A. & Nodari, R.O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. Revista Árvore 27: 451-458.

Morellato, L.P.C.; Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. & Joly, C.A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 12: 85-98.

Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em Floresta Mesófila na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Biologia 50: 163-173.

Nascimento, M.T. & Silva, F.L. 2003. Avaliação da taxa de desmatamento no período de 1986 a 2002 na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Mata do Carvão), São Francisco do Itabapoana, RJ. *In*: Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza. Pp. 127-128.

Nascimento, M.T. & Lima, H.C. 2008 Floristic and Structural Relationships of a Tabuleiro Forest in Northeastern Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Thomas, E. The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 395-416.

Newstrom. L.E.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in Lowland Tropical Rain Forest trees at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26: 141-159.

Nunes, Y.R.F.; Fagundes, M.; Santos, R.M.; Domingues, E.B.S.; Almeida, H.S. & Gonzaga, A.P.D. 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. Lundiana 6: 99-105.

Oliveira, V.P.S. 1996. Avaliação do sistema de irrigação por sulco da fazenda do Alto em Campos, RJ. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.

Olmstead, R.G.; Zjhra, M.L.; Lohmann, L.G.; Grose, S.O. & Eckert, A.J. 2009. A molecular phylogeny and classification of Bignoniaceae. American Journal of Botany 96: 1731-1743.

Palioto, G.F.; Sugioka, D.K.; Coda, J.; Zampar, R.; Lazarin, M.O.; Loyola, M.B.P. & Rubin Filho, C.J. 2007. Fenologia de espécies arbóreas no campus da Universidade Estadual de Maringá. Revista Brasileira de Biociências 5: 441-443.

Palleiro, N.; Mandujano, M.C. & Golubov, J. 2006. Aborted fruits of *Opuntia microdasys* (Cactaceae): insurance against reproductive failure. American Journal of Botany 93: 505-511.

Pedroni, F.; Sanchez, M. & Santos, F.A.M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 183-194.

Reys, P.; Galetti, M.; Morellato, L.P.C. & Sabino, E.J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. Biota Neotropica 5: 1-6.

Rizzini, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. HUCITEC, São Paulo. 747p.

Sampaio, E.S. de & Almeida, A.A. de. 1995. Morfologia floral e biologia reprodutiva de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) na região urbana de Curitiba, Paraná. Acta Biológica Paranaense 24: 25-38.

Santos, D.L. & Takaki, M. 2005. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vel. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 625-632.

Scudeller, V.V.; Vieira, M.F. & Carvalho-Okano, R.M. de. 2008. Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignonieae (Bignoniaceae). Rodriguésia 59: 297-307.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Spironello, W.R.; Sampaio, P.T.B. & Ronchi-Teles B. 2004. Produção e predação de frutos em *Aniba rosaeodora* Ducke var. *amazonica* Ducke (Lauraceae) em sistema de plantio sob floresta de terra firme na Amazônia Central. Acta Botanica Brasilica 18: 801-807.

Talora, D.C. & Morellato, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23:13-26.

Villela, D.M.; Nascimento, M.T.; Aragão, L.E.O.C. & Gama, D. M. 2006. Effect of selective logging on forest structure and nutrient cycling in a seasonally dry Brazilian Atlantic forest. Journal of Biogeography 33: 506-516.

Artigo recebido em 27/04/2009. Aceito para publicação em 18/05/2010.

Rodriguésia 61(3): 569-574. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nota Científica / Short Communication: The formation of the stigmatic surface in *Passiflora elegans* (Passifloraceae)[1]

A formação da superfície estigmática em Passiflora elegans *(Passifloraceae)*

Adriano Silvério[2] & Jorge Ernesto de Araujo Mariath[2,3]*

Abstract

The stigma surface is a complex multicellular structure where the development of the pollen tube begins. This development is necessary for sucess in fertilization and depends on recognition processes that involve the anatomy of the stigma. *Passiflora* is an economically important genus because of its edible fruits. Many authors have described the stigma of *Passiflora* but nothing is known about the ontogenesis of this structure. This work aimed to describe the formation of the stigmatic surface of *Passiflora elegans*. Results showed that, in bud, the stigmatic surface of this species is flat with small cells. The cells in the subdermal layer have large vacuoles and the nucleus, near to the external periclinal walls. During its development the stigma surface becomes uneven due to the elongation of cells in the subdermal layer. Elongation results in an increase of external secretory surface area of the stigmas, and probably plays an important role in pollen recognition. The polysaccharide content found in the inner walls of these structures might be involved in the signal process for pollen tube growth during its early development. The morphological evidence presented here shows that, as the stigma of *Passiflora* is formed by dermal and subdermal cells, it should not be characterized as colleters or papillae and, therefore, it is defined here as stigma emergences.

Key-words: anatomy, stigma development, stigma emergence, pollination.

Resumo

A superfície estigmática é uma estrutura multicelular complexa, onde o tubo polínico inicia o seu desenvolvimento, necessária para a fecundação. Este desenvolvimento depende de condições favoráveis que envolvem a anatomia do estigma durante o processo de reconhecimento. *Passiflora* é um gênero economicamente importante devido aos seus frutos comestíveis. O estigma de *Passiflora* tem sido descrito por vários autores, mas o seu processo de formação é desconhecido. Esse trabalho tem por objetivo descrever o processo de formação da superfície estigmática de *Passiflora elegans*. Os resultados demonstram que durante a fase de botão jovem, a superfície estigmática é composta por pequenas células e apresenta superfície plana. As células da camada subdepidérmica apresentam grandes vacúolos e núcleo, próximo da parede periclinal externa. Durante o seu desenvolvimento, a superfície estigmática torna-se irregular devido ao alongamento de células da camada subdepidérmica. Essas modificações resultam em um acréscimo da superfície secretora externa do estigma, e provavelmente desempenham um importante papel no reconhecimento do pólen. Os conteúdos polissacarídicos encontrados na superfície interna dessas estruturas podem estar envolvidos com os processos de sinalização do tubo polínico durante seu desenvolvimento inicial. As evidências morfológicas observadas nesse trabalho demonstram que as estruturas presentes na superfície do estigma de *Passiflora* são constituídas por células de origem dérmica e subdérmica, e não devem ser caracterizadas como coléteres ou papilas, sendo assim, caracterizadas nesse trabalho como emergências estigmáticas.

Palavras-chave: anatomia, desenvolvimento do estifma, emergência estigmática, polinização.

Species of *Passiflora* L. are characterized by having a sporophytic and gametophytic self-incompatibility system (Rêgo *et al.* 1999, 2000; Suassuna *et al.* 2003), and the recognition reaction of pollen, as in other angiosperms, occurs mainly on the stigmatic surface (Rêgo *et al.* 2000). The stigma of

[1]Part of the PhD thesis of the first author. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Depto. Botânica, Lab. Anatomia Vegetal. Av. Bento Gonçalves 9500, Prédio 43423, s/206, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
[3]CNPq Productivity in Research Scholarship recipient.
*Corresponding author: jorge.mariath@ufrgs.br

Passifloraceae has been described in previous studies. Puri (1947) described the flower anatomy of this genus, and considered the stigma to be large, with massive structures; however, no further anatomical comments were provided. Raju (1956) classified these structures as projections that facilitate pollen grain retention during pollination events, and also as a site for the growth of pollen tubes during their passage towards the transmitting tissue. In one study, the stigma of Passifloraceae was classified as dry with unicellular papillae (Heslop-Harrison & Shivanna 1977), and in another study *Passiflora racemosa* Brot. and other *Passiflora* species and genera in the family were reported to have multicellular papillae (Bernhard 1999). The classification used by Bernhard (1999) was also used by Souza *et al.* (2006) for *P. edulis* f. *flavicarpa* Degener. These authors noted that the papillate structures had cells with large vacuoles and thin walls. However these characterizations of the pappilate stigmatic surface of *Passiflora* were based only on the final stages of stigma development. There is still no consensus on the origin of this structure, which is probably induced by the lack of specific ontogenetic studies. The goal of this work is to analyze the ontogenetic process of these structures at the stigmatic surface of *Passiflora elegans* Mast., an endemic species of southern Brazil.

Stigmas of 50 floral buds, measuring 0.3 to 2 cm, and 20 buds in pre-anthesis were collected from plants found on the Campus do Vale, at Rio Grande do Sul Federal University. A voucher specimen was deposited in the ICN Herbarium (ICN 52108).

The material was fixed in a 2% formaldehyde and 2.5% glutaraldehyde solution, in a 0.1 M sodium phosphate buffer, at 7.2 pH (Roland & Vian 1991). For the bright-field microscopy analysis, the material was washed in 0.1 M sodium phosphate buffer, at 7.2 pH, dehydrated in an ethanol series, and embedded in hydroxyethylmetacrylate (Gerrits & Smid 1983). Sections between 2 and 4 μm thick were made using a Zeiss Mikron rotation microtome and stained with 0.05% Toluidine Blue O, at 4.4 pH (Feder & O'Brien 1968). Histochemical tests were performed using fresh material, in combination with Ruthenium red to detect pectic acids (Johansen 1940) and Sudan III to test for lipids (Sass 1951). These tests were observed with a Leica DMR-HC microscope, and the images were obtained using a Leica DFC 500. For the scanning electron microscopy analysis, the material was post-fixed in 1% OsO_4, washed in 0.1 M sodium phosphate buffer at pH 7.2 (Weber 1992), dehydrated in acetone, critical point dried (Gersterberger & Leins 1978), sputter-coated with gold using a Balzers SCD 050, and examined using a Jeol 6060 SEM.

It was found, during the initial stages of development, that the apical portion of the stigma has a slightly sinuous surface (Fig. 1a), the dermal layer has cells with an evident nucleus and portions of condensed chromatin (Fig. 1b), and the subdermal layer has cells with large vacuoles and respective nucleus displaced near the external periclinal walls (Fig. 1b).

Subsequent to the initial developmental phase, the external surface of the stigma begins to form multiple dome-shaped projections, as a result of anticlinal divisions followed by anticlinal and radial elongation of the dermal and some of the subdermal cells (Fig. 1c). The height of each emergence on the stigmatic surface continues to increase, while the expanding subdermal cells divide transversally giving rise to projections that have an apical and a basal cell (Fig. 1d). The apical cells remain in direct contact with epidermal cells, in which the internal periclinal wall and the proximal portion of the anticlinal wall accumulate compounds of pectic nature (Fig. 1d). At the end of development, a specialized structure is formed on the stigma, comprised of cells from the dermal and subdermal layer (Fig. 1e). Once these structures have formed the stigma surface, it appears papillate, but in cross-section it can be seen that each projection has a multicellular organization around a central axis formed by the subdermal cell (Fig. 1f). Scanning electron microscopy revealed numerous multicellular projections on the stigmatic surface (Fig. 1g).

During pollination, the pollen germinates on this pappilate surface (Fig. 2a) and the pollen tube path follows the central region of the structure, which is rich in pectic compounds that have accumulated along the anticlinal and periclinal walls (Fig. 2b-c). Beyond the stigma, the pollen tubes grow into parenchyma (Fig. 2c-e) and the transmitting tissue that have cells with similar chemical properties.

The surface of the stigma is crucial during pollination, because pollen recognition depends on the lipids stored in the stigmatic cells and on the glycoproteins secreted from them onto the outer surface (Tilton *et al.* 1984). After hydration, the pollen grain germinates and the pollen tube emerges and grows over the stigma. During this time, specific enzymes loosen the cell wall of the papillae

Figure 1 – Development of the *Passiflora elegans* stigma – a. young stigma under scanning electron microscopy; b. longitudinal section of the young stigma with the cells of the subdermal layer with large vacuoles (*); c. longitudinal section of the stigma showing epidermal cells pushed by cells from the subdermal layer (*); d. cross-sectional of the dermal cell with pectins walls (white asterisk) and division of subdermal cell (*); e. longitudinal section of the stigma emergence in the final phase of development; f. cross-section of the stigma emergence region in the final phase of development, showing the cell of the subdermal layer positioned in the central region; g. electromicrography of the stigma surface showing the stigma emergences.

Figure 2 – Stigma and style of the *Passiflora elegans* flower – a. stigma surface with a pollen tube on the stigma emergence. Detail under scanning electron microscopy; b. histochemical test for the presence of pectins; c. longitudinal section of the stigma surface and the way of the pollen tube penetration through the stigma emergences and parenchymatous tissue; d. longitudinal section of the stigma and style showing the transmitting tissue at the apical center of the style (Tt); e. stigma and style under scanning electron microscopy.

preparing it for the penetration of the pollen tube (Micheli 2001). Calcium is probably a messenger during this process, inducing enzyme secretion and the consequential loosening of the cell wall (Elleman & Dickinson 1986; Hiscock *et al.* 2002).

In this study, a large amount of pectin was observed on the dermal and subdermal cell walls of the stigma, which coincides at the cellular level with the pollen tube path during its germination. Pectins probably stimulate the pollen tube growth of *P. elegans*, and calcium is made available to this structure along its course. Calcium (Ca^{2+}) is a key element in this process, regulating elongation and orientation of the pollen tube during its development (Malhó *et al.* 2006).

Pectins are synthesized in dictyosomes, in a methyl-sterified form. The methyl-sterification of carboxylic groups prevents Ca^{2+} binding, making the cell wall less rigid. As methyl-sterification increases, the fluidity of the pectin gel also increases, allowing the cell to expand while the integrity of its structure is maintained, due to the hydrophilic properties of pectins (Micheli 2001; Taylor & Hepler 1997).

Braum (2008) observed in style cells, adjacent to a growing pollen tube, the accumulation of pectic material in the vacuoles and, near the cell walls. These traits are important because they promote changes in the cell walls of the transmitting tissue, allowing for the passage of the pollen tube. In *P. edulis*, there are reports of the occurrence of pectic compounds, mainly along the inner periclinal walls of the cells that constitute the dermal layer structures (Souza *et al.* 2006). It is possible that the same mechanism described by Braum (2008) occurs in the stigma of *P. elegans*.

The stigmatic surface cells of *Passiflora* are structurally and ontogenetically similar to colleters (Paiva & Machado 2006), which are usually associated with the secretion of mucilaginous compounds. Thomas (1991) cites the occurrence of colleters in approximately 60 families of angiosperms, mainly on stipules and sepals. In Passifloraceae, these structures are known to occur on leaf surfaces (Solereder 1908), and are abundant on young plant parts, especially along the borders of foliar primordia and stipules (González 1998).

Colleters secrete a viscous material on the external surface (Thomas 1991; Klein *et al.* 2004; Barreiro & Machado 2007). This process differs from what was observed in this study, as the stigmatic emergences found on *P. elegans* have pectic compounds in their inner walls.

The morphological characteristics of the stigmatic projections revealed in this work do not agree with the previous descriptions of the literature, that used the term papilla to define these "projections of epidermal cells." In addition, previous studies did not classify these structures as colleters. For this reason, we conclude that "stigma emergence" is a better term to classify the structures found on the stigmas of *Passiflora*, as they are formed from the dermal and subdermal layers and they do not secrete mucilage.

Bernhard (1999) considered the characteristic stigma of Passifloraceae to be largely distributed among the genera of this family, but rare in the other families of angiosperms. From a taxonomic perspective, the stigmatic surface also appears to be an important trait that could be used to help describing Passifloraceae. Additional studies on other taxa in the family are needed to confirm this.

References

Barreiro, D.P. & Machado, S.R. 2007. Coléteres dendróides em *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum.,uma espécie não-nodulada de Rubiaceae. Revista Brasileira de Botânica 30: 387-399.

Bernhard, A. 1999. Flower Structure, development and systematics in Passifloraceae and in *Abatia* (Flacourtiaceae). International Journal of Plant Science 160: 135-150.

Braum, A.F. 2008. Morfologia, anatomia e imunocitoquímica da interação entre pólen e estigma em duas espécies de *Passiflora* (Passifloraceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 116p.

Elleman, C.J. & Dickinson, H.G. 1986. Pollen-stigma interaction in *Brassica*, structural reorganisation in the pollen grains during hydration. Journal Cell Science 80: 141-157.

Feder, N. & O´Brien, T. P. 1968. Plant microtechnique, some principles and new methods. American Journal of Botany 55: 123-142.

Gerrits, P.O. & Smid, L. 1983. A new, less toxic polymerisation system for the embedding of soft tissue in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81-85.

Gersterberger, P. & Leins, P. 1978. Rasterelektronen-mikroskopische Untersuchungen an Blütenknospen von *Physalis philadelphica* (Solanaceae). Anwendung einer neuen Präparationsmethode. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 91: 381-387.

González, A.M. 1998. Colleters in *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). Botanical Journal of the Linnean Society 128: 215-228.

Heslop-Harrison, Y. & Shivanna, K.R. 1977. The receptive surface of Angiosperm stigma. Annals of Botany 41: 1233-1258.

Hiscock, S.J.; Hoedemaekers, K.; Friedman, W.E. & Dickinson, H.G. 2002. The stigma surface and pollen-stigma interactions in *Senecio squalidus* (Asteraceae) following cross (compatible) and self (incompatible) pollinations. International Journal of Plant Science 163: 1-16.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. 3 ed. Paul B. Hoeber, Inc., New York. 790p.

Klein, D.E.; Gomes, V.M.; Silva-Neto, S.J. & Cunha, M. 2004. The structure of colleters in several species of *Simira* (Rubiaceae). Annals of Botany 94: 733-740.

Malhó, R.; Liu, Q.; Monteiro, D.; Rato, C.; Camacho, L. & Dinis, A. 2006. Signalling pathways in pollen germination and tube growth. Protoplasma 228: 21-30.

Micheli, F. 2001. Pectin methylesterases: cell wall enzymes with important roles in plant physiology. Trends in Plant Science 6 (9): 414-419.

Paiva, E.A.S. & Machado, S.R. 2006. Colleters in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) ontogenesis, ultrastructure and secretion. Brazilian Journal of Biology 66: 301-308.

Puri, V. 1947. Studies in floral anatomy VI. Vascular anatomy of the flower of certain species of the Passifloraceae. American Journal of Botany 34: 562-573.

Raju, M.V.S. 1956. Embryology of the Passifloraceae. I. Gametogenesis and seed development of *Passiflora calcarata* Mast. Journal of the Indian Botanical Society 35: 126-138.

Rêgo, M.M.R.; Bruckner, C. H.; Silva, E.A.M.; Finger, F.L.: Siqueira, D.L. & Fernandes, A.A. 1999. Self-incompatibility in passion fruit: evidence of two locus genetic control. Theoretical and Applied Genetics 98: 564-568.

Rêgo, M. M., Rêgo, E. R., Bruckner, C. H., da Silva, E. A. M., Finger F. L. & Pereira, K. J. C. 2000. Pollen tube behavior in yellow passion fruit following compatible and incompatible crosses. Theoretical and Applied Genetics 101: 685-689.

Roland, J.C. & Vian, B. 1991. General preparation and staining of thin sections. *In*: Hall, J.L & Hawes, C. (eds.). Electron microscopy of plant cells. Academic Press, London. Pp. 1-66.

Sass, J.E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Solereder, H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons. 2° vol. Clarendon Press, Oxford. 1182p.

Souza, M.M.; Pereira, T.N.S.; Dias, A.J.B.; Ribeiro B.F. & Viana, A.P. 2006. Structural, hystochemical and cytochemical characteristics of the stigma and style in *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (Passifloraceae). Brazilian Archives and Biotechnology 49: 93-98.

Suassuna, T.M.F.; Bruckner, C.H.; Carvalho, C.R. & Borém, A. 2003. Self-incompatibility in passion fruit: evidence of gametophytic-sporophytic control. Theoretical and Applied. Genetics 106: 298-302.

Taylor, L.P. & Hepler, P.K. 1997. Pollen germination and tube growth. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 48:461-491.

Thomas, V. 1991. Structural, functional and phylogenetic aspects of the colleter. Annals of Botany 68: 287-305.

Tilton, V.R.; Wilcox, L.W. & Palmer, R.G. 1984. Postfertilization wandlabrinthe formation and function in the central cell of soybean, *Glycine max* (L.) Merr. (Leguminosae). Botanical Gazette 145: 334-339.

Weber, M. 1992. The formation of pollenkitt in *Apium nodiflorum* (Apiaceae). Annals of Botany 70: 573-577.

Artigo recebido em 19/01/2010. Aceito para publicação em 27/07/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 4 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(4): 575-766 Outubro-Dezembro 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Rodriguésia
A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) -
.- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.
Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583
1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Editorial

Após mais um ano de trabalho, sempre chega o momento da retrospectiva. É uma maneira de avaliar o passado recente, detectar limites e alcances, e projetar novas conquistas aos anos que chegam.

Primeiro, a retrospectiva da Rodriguésia neste ano em que completa 75 anos de existência: vitórias importantes. Recebemos em 2010 mais de 200 manuscritos, contra 150 em 2009. O tempo de submissão e aceite caiu de 8 meses em 2009 para 4 meses em 2010. E tudo isso dentro de uma estrita periodicidade. Tal redução no tempo de avaliação gera estímulo e segurança aos pesquisadores, apoiando a busca da Rodriguésia como casa para divulgação de resultados científicos em Botânica. Isso pode ser expresso pelo fato da Rodriguésia ter sido a revista indicada a CAPES pelos botânicos brasileiros. Isso também pode ser expresso em números: o fator de impacto calculado (sem auto-citação) da Rodriguésia saltou de 0,025 em 2006 para 0,196 em 2009. São conquistas relevantes para quem busca aperfeiçoamento em publicação científica. E não paramos por aqui.

Certamente este forte avanço é em parte devido a maior capacidade de comunicação da Rodriguésia com seu público, via sítio eletrônico. Neste ano estabelecemos a submissão eletrônica de manuscritos, bem como acesso dos revisores e editores, via Internet, ao material a ser analisado. Hoje o sítio eletrônico da Rodriguésia é em sua totalidade bilíngue (inglês e português), disponibiliza artigos desde 1986 com livre acesso, e já apresenta os artigos *on-line first* do primeiro triênio de 2011!

Naturalmente este forte avanço estimulará uma maior participação de parceiros para esta jornada. Esperamos assim receber mais manuscritos e aumentar nossa capacidade de publicação. Entretanto seria impossível fazê-lo sem um planejamento inicial, para crescer de forma ordenada. Em 2010 conquistamos um edital Faperj, através do qual conseguiremos modernizar nossa instrumentação computacional, o que fará o processo de editoração ainda mais rápido, preciso e de melhor qualidade. E de uma maneira especial, como um presente, no exato momento em que este Editorial estava sendo escrito por nós, o CNPq deferiu um novo projeto para a Revista, onde pleiteávamos modernizar nossa editoração agora via *softwares* mais modernos.

Por fim, precisamos enxergar nossos limites. Por isso, publicamos em 2009, no número 60 (3), uma avaliação crítica e quantitativa da Rodriguésia desde sua fundação em 1935. A reflexão mostra que embora estejamos num bom caminho, devemos buscar mais e melhores bases de indexação, elevando a visibilidade da Revista. Isso só pode ser feito no futuro próximo, com novos avanços que apresentamos aqui.

Inicialmente instituímos um Conselho Editorial, visando discutir e projetar novas idéias para a Rodriguésia. Este conselho é composto hoje pelos pesquisadores Rogério Gribel (JBRJ), Ary Teixeira de Oliveira-Filho (UFMG), Jorge E.A. Mariath (UFRGS), Nicholas Hind (Royal Botanical Garden), Renato Goldenberg (UFPR) e William Wayt Thomas (The New York Botanical Garden). Paralelamente, buscamos aumentar para 25% a fatia dos artigos publicados em inglês. Por fim, com estes avanços, determinamos como uma conquista a ser alcançada para o próximo triênio aumentar nossa participação em bases de indexação nacionais e internacionais.

Tendo avaliado nosso ano de 2010, detectado limites e alcances, e projetado novas conquistas aos anos que chegam, é preciso demonstrar a importância de um aspecto especial nestas vitórias da Rodriguésia: o valor humano.

Agradecemos ao Editores de Área que findaram seu mandato em 2010. Sem o trabalho exaustivo dos mesmos a Revista certamente não teria alcançado a qualidade técnica e de conteúdo que conquistou. São eles: Daniela Zappi (Royal Botanic Gardens, Kew) – Editor Assistente; Alessandro Rapini (UEFS), Francisca Soares de Araujo (UFCE), Gilberto Menezes Amado Filho (JBRJ), Giselda Durigan (IF/SP), Marccus Vinícuis Alves (UFPE), Tânia Sampaio Pereira (JBRJ) e Tânia Wendt (UFRJ) – Editores de Área.

Em seguida, vimos dar as boas vindas a Cássia Mônica Sakuragui (UFRJ) – Editora Assistente junto com André Mantovani; Ana Claudia Araújo (Royal Botanical Gardens), André Amorim (UESC), Dorothy Sue Araujo (JBRJ), Emerson Pansarin (USP), Lana Sylvestre (UFRJ), Luiz Antônio de Souza (UEM), Maria das Graças Sajo (UNESP), Maria Teresa Széchy (UFRJ), Natalia Ivanauskas (IF/SP), Nivaldo Peroni (UFSC), Ricardo de Souza Secco (MPEG), Sandra Cristina Müller (UFRGS) – Editores de Área. Esta nova equipe contempla membros já participantes de nosso corpo editorial, e também novos membros. A todos que estão e principalmente os que nos ajudaram nos últimos anos, nosso muito obrigado.

É preciso fazer ainda dois agradecimentos especiais. O primeiro para o CNCFlora pelo subsídio de mais uma profissional em editoração, durante um importante período de 2010. Em segundo lugar, ao nosso excelente e muito capaz Corpo Técnico, que se responsabiliza por partes vitais de nosso processo, desde a comunicação inicial com os autores até no preparo de pranchas, avaliação da interface com gráficas de impressão, chegando até a construção e manutenção do sítio eletrônico.

Finalizamos assim um ano de grandes vitórias. A todos que nos acompanharam e ajudaram, dizemos que é sincera nossa alegria em agradecer. Contamos com este apoio para fazer de 2011 um ano ainda mais feliz para a Rodriguésia.

Karen De Toni
Editora-chefe
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

André Mantovani
Editor-assistente
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Rodriguésia 61(4): 575-583. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Myxobiota of the Brazilian Atlantic Forest: species on oil palm tree (*Elaeis guineensis*, Arecaceae)

*Mixobiota da Floresta Atlântica brasileira: espécies em dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Arecaceae)*

Clebson Firmino da Silva[1] *& Laise de Holanda Cavalcanti*[2]

Abstract

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae), the oil palm tree, serves as a phorophyte for many different groups of organisms, some of which help decompose organic matter coming from the organs of the tree itself or from remains of other plants retained in leaf sheaths. To study the myxobiota of *E. guineensis*, we examined living and dead trunks, leaves, bracts and inflorescences in the Gurjaú Ecological Reserve, in the township of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brazil. Incidence and species abundance were determined in three Atlantic forest fragments. The reported species are listed herein, followed the known distribution of each species in Brazil, and which of them occur on palm trees. All of the subclasses and five orders were recorded and 22 species were added to the list of myxomycetes associated with oil palm trees in Brazil. The highest incidence value was recorded on dead leaves. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr., *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. and *Physarum compressum* Alb. & Schwein. were the most common species, while *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. ex Lister showed the highest levels of abundance and incidence, thus confirming its preference for the substrates provided by palm trees.

Key words: tropical forest, microhabitat, Myxomycetes, palm tree.

Resumo

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae), o dendezeiro, serve como forófita para diferentes grupos de organismos e alguns deles atuam na decomposição da matéria orgânica proveniente de órgãos da própria árvore ou de restos de outras plantas retidos pelas bainhas foliares. A mixobiota de *E. guineensis* foi estudada examinando-se troncos, folhas, brácteas e inflorescências vivos e mortos na Reserva Ecológica do Gurjaú, município de Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco, Brasil. Foram determinadas a incidência e a abundância das espécies em três fragmentos de Floresta Atlântica. As espécies foram listadas, indicando-se a distribuição conhecida para o Brasil assim como seus registros para palmeiras no país. Todas as subclasses e cinco ordens foram registradas e 22 espécies foram adicionadas à lista de mixomicetos associados a dendezeiro no Brasil. O valor de incidência mais elevado foi registrado para folhas mortas. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr., *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. e *Physarum compressum* Alb. & Schwein. estavam frequentemente presentes. *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. ex Lister mostrou os níveis mais elevados de abundância e incidência, confirmando sua preferência em associar-se a palmeiras.

Palavras-chave: floresta tropical, microhabitat, Myxomycetes, palmeira.

Introduction

The oil palm tree (*Elaeis guineensis* Jacq.) arrived in Brazil, where it spread rapidly and is popularly known as *dendezeiro*, with the African slaves during the colonial period. Although it is exotic, it has been integrated into both the landscape and the culture of northeastern Brazil. In addition to the traditional use of the oil obtained from its fruit pulp and almond in industry and cooking, the recent use of its oil as biofuel makes it economically very important. At present, it is also used as an ornamental tree in streets, parks, and plazas in Pernambuco and other states (Lorenzi *et al.* 1996). This species can be found in fragments of the

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50.670-90, Recife, PE, Brasil.
[2]Professor Titular, Departamento de Botânica, CCB, UFPE; Pesquisador CNPq 1A. Apoio financeiro: CNPq. Autor para correspondência: laise@pq.cnpq.br

Atlantic Forest in the Northeast Region and it is included in the list of mystical-religious plants used in the Afro-Brazilian *umbanda* and *candomblé* religious rituals (Albuquerque 1997).

The oil palm tree serves as a phorophyte (primary substrate) for several different groups of living organisms, some of which, including myxomycetes, help decompose organic matter coming from organs of the tree itself or from remains of other plants that are retained by leaf sheaths that remains attached to the trunk after senescence.

Except for the brief references by Farr (1960), Pôrto *et al.* (1985), Ribeiro *et al.* (2002) and Cavalcanti *et al.* (2006), there are no record of the association of myxomycetes and *E. guineensis* in the studies conducted in Brazil. Yet, approximately one hundred species of myxomycetes have been reported as associated with palm trees in both dry and humid forests (Alves & Cavalcanti 1996; Cavalcanti & Putzke 1998; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999 a, b, 2000, 2001; Cavalcanti & Mobin 2004).

To contribute to the knowledge on the microhabitats available to myxomycetes in the Atlantic Forest and continue the ongoing survey of specimens of this group associated with palm trees in Brazil, a study of the incidence of sporocarps on the different organs of individuals of *Elaeis guineensis* growing in fragments of Atlantic Forest was carried out.

Material and Methods

The incidence of myxomycetes on *Elaeis guineensis* along with the distribution and abundance of sporocarps on trunks, leaves, bracts, inflorescences, and fruits (living or dead) were analyzed in the Café (6.852 ha), Cuxio (118.457 ha), and São Braz (37.068 ha) forests, in the Gurjaú Ecological Reserve (8°14'21,7"S and 35°03'00,4"W), municipality of Cabo de Santo Agostinho, in the humid forest subzone of the state of Pernambuco.

The material collected (63 specimens) was curated and representative exsiccates were deposited at the UFP Herbarium. Species identification used the keys and descriptions found in Martin & Alexopoulos (1969), Farr (1976), and Lado & Pando (1997). The classification used follows that of Martin *et al.* (1983).

Species were listed alphabetically by genus under each subclass, together with their known distribution in Brazil according to Cavalcanti (2002), Maimoni-Rodella (2002), Putzke (2002), Bezerra *et al.* (2008 a,b), Cavalcanti *et al.* (2006, 2008), Bezerra *et al.* (2009), Costa *et al.* (2009), and Tenório *et al.* (2009), and the records of associations with other species of palm trees in this country.

The incidence percentage per individual and plant organ serving as a substrate was calculated; abundance was evaluated for each species according to the criteria of Novozhilov *et al.* (2001), which is based on the relationship between the number of specimens for a given taxon and the total number of records of myxomycetes for the substrate analyzed. Accordingly, the species were placed into the following categories: R – rare (0.5-1%), O – occasional (2-4%), C – common (5-7%), and A – abundant (over 7%). The following data were listed after the name of each species: abundance, number of records obtained for each organ (Bct- bract; Trk- trunk; Lf – leaf; Ifl – inflorescence), and whether the organ was living (Lv) or dead (Dd).

The acronyms of the Brazilian states are AC = Acre; AL = Alagoas; AM = Amazonas; AP = Amapá; BA = Bahia; CE = Ceará; DF = Distrito Federal; MA = Maranhão; MG = Minas Gerais; PA = Pará; PB = Paraíba; PE = Pernambuco; PI = Piauí; PR = Paraná; RJ = Rio de Janeiro; RN = Rio Grande do Norte; RR = Roraima; RS = Rio Grande do Sul; SC = Santa Catarina; SP = São Paulo.

Results and Discussion

In the Brazilian literature consulted, 101 species of myxomycetes have been reported as associated with palm trees. Of these, only *Physarum compressum* Alb. & Schwein., *Fuligo cinerea* (Schw.) Morgan, *Physarella oblonga* (Berk. & M. A. Curtis) Morgan and *Hemitrichia pardina* (Minakata) Ing were cited as occurring on *E. guineensis* (Farr 1960; Cavalcanti *et al.* 2006).

Five of the six orders and 50 % of the families recognized for this class by Martin *et al.* (1983) are represented among the 63 specimens collected in the present study. These records increase the number of species of myxomycetes reported on oil palm tree to 25, two of which, *Ceratiomyxa sphaerosperma* Boedijn and *Didymium anellus* Morgan, had never been recorded as occurring on any species of palm tree in Brazil.

List of taxa associated to *Elaeis guineensis*

Ceratiomyxomycetidae – This subclass comprises only the order Ceratiomyxales, with a single family and genus including four species (Lado 2001). Two species were recorded in this study.

Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr., N. Amer. Slime-Moulds: 18 (1899). (C) (4/LfDd, 1/IflDd)

Cosmopolitan and widely distributed in Brazil, this species had already been recorded on palm trees in the states of Ceará and Piauí (Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, the specimens were found on dead leaves and inflorescences (Tabs. 1-2); it was common on oil palm trees in the São Braz and Café Forests.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *Astrocaryum vulgare* Mart.; *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.; *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore.

Distribution in Brazil: North (AM, AP, PA, RR), Northeast (AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (RS, SC).

Ceratiomyxa sphaerosperma Boedijn, Misc. Zool. Sumatr. 24:1 (1927). (O) (2/IflDd)

Predominantly tropical and rarely cited in Brazil, *C. sphaerosperma* has been reported to occur as a lignicolous species in the Atlantic and Amazonian forests (Farr 1985; Cavalcanti 2002; Cavalcanti *et al.* 2008). In this study, it was only recorded in the São Braz Forest, where it was occasionally found on dead inflorescences of oil palm trees (Tabs. 1-2); both specimens were very typical. This is a new record on palm trees in Brazil.

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, PB, PE, SE).

Myxogastromycetidae – This subclass comprises the orders Echinosteliales (not recorded in this study), Liceales, Trichiales, and Physarales, with a total of 10 families, 42 genera, and 671 species (Lado 2001). In this study, 19 species belonging to the families Cribrariaceae (*Cribraria*), Trichiaceae (*Arcyria, Hemitrichia, Metatrichia, Perichaena*), Didymiaceae (*Didymium*) and Physaraceae (*Physarella, Physarum*) were recorded on oil palm trees.

Arcyria cinerea (Bull.) Pers., Syn. Meth. Fung. 184 (1801). (C) (1/TrkDd, 2/TrkLv, 1/IflDd, 1/LfDd)

This is a cosmopolitan species distributed in all regions of Brazil that was found on palm trees in the states of Pernambuco, Ceará and Piauí (Pôrto *et al.* 1985; Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 2001). This species presents great morphological variations and, in the studied material, the variation in sporocarp size is striking. However, these characteristics are typical of the species, which is common on oil palm trees, where it develops on several different organs (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *Cocos nucifera* L.; *Mauritia flexuosa* L. f.

Distribution in Brazil: North (AC, AM, PA, RR), Northeast (AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers., Syn. Meth. Fung.: 190 (1801). (O) (1/TrkLv, 2/LfDd)

A cosmopolitan species, *C. microcarpa* is found in all regions of Brazil, but has only been reported to occur on palm trees in the state of Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study it was occasionally found on oil palm trees (Tab. 2) of the Café Forest, and the specimens analyzed, obtained on dead leaves and living trunks (Tab. 1), presented the typical characteristics of this species.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (RR), Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR).

Didymium anellus Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 16: 148 (1894). (C) (1/BctDd, 3/IflDd)

Until 2005, this species had only been recorded in the state of São Paulo (Hochgesand & Gottsberger 1996). Cavalcanti *et al.* (2006) reported *D. anellus* for the first time in the Northeastern region. This is the first record of *D. anellus* on palm trees in Brazil. The characteristics of the sporocarps –long plasmodiocarps or globose, sessile sporangia– are typical of this species. All the specimens were collected in the São Braz Forest, where it was common on oil palm trees.

Distribution in Brazil: Southeast (SP), Northeast (PE).

Didymium clavus (Alb. & Schw.) Rabenh., Deutschl. Krypt.-Fl. 1:280 (1844). (R) (1/IflDd)

Recorded in a few states in northern and northeastern Brazil, *D. clavus* was found solely on palm trees in Piauí, in savanna ("cerrado") and alluvial forest environments (Mobin & Cavalcanti 1999a, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, it was rare on oil palm trees and was recorded only on an inflorescence (Tabs. 1-2) in the Cuxio Forest.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *C. prunifera*.

Distribution in Brazil: North (RR), Northeast (BA, PB, PE, PI, SE).

Table 1 – Incidence of myxomycetes on the different organs of *Elaeis guineensis* Jacq., based on data colleted in the Gurjaú Ecological Reserve, Pernambuco State, Brazil. Note: Dd = dead, Lv = living.

Species	Bract		Leaf		Inflorescence		Trunk		Total
	Dd	Lv	Dd	Lv	Dd	Lv	Dd	Lv	
Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr.			4		1				5
Ceratiomyxa sphaerosperma Boedijn					2				2
Arcyria cinerea (Bull.) Pers.			1		1		2	2	6
Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers.			2					1	3
Didymium anellus Morgan	1				3				4
Didymium clavus (Alb. & Schw.) Rabenh.					1				1
Didymium sp.					3				3
Hemitrichia pardina (Minakata) Ing					1				1
Hemitrichia serpula (Scop.) Rostaf. ex Lister			7				1	2	10
Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop.			4						4
Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister		1							1
Physarella oblonga (Berk. & M. A. Curtis) Morgan							3		3
Physarum album (Bull.) Chevall.			1						1
Physarum bogoriense Racib.	1		2						3
Physarum compressum Alb. & Schwein.					5				5
Physarum crateriforme Petch.					1				1
Physarum gyrosum Rostaf.								1	1
Physarum stellatum (Massee) G.W. Martin			1						1
Physarum viride (Bull.) Pers.			2						2
Physarum sp. 1			1						1
Physarum sp. 2			1						1
Stemonitis fusca Roth			2						2
Stemonitis splendens Rostaf.								1	1
Stemonitopsis typhina (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek.								1	1
Total	2	1	28	0	18	0	6	8	63

***Didymium* sp.** (O) (3/IflDd)

The three specimens encountered on the inflorescences (Tab. 1) of a single oil palm tree in the Cuxio Forest clearly belong to the complex encompassing *D. nigripes*, *D. bahiense*, and *D. iridis*, yet they could not be identified to species because they lacked the columella typically found in such species.

Hemitrichia pardina (Minakata) Ing, Myxomycetes Britain and Ireland: 132 (1999).

(R) (1/IflDd)

Although this species is rarely collected, it seems to be common in the Neotropical region, where it occurs on leaves and bark of living trees. Rarely collected in Brazil and on oil palm trees (Cavalcanti *et al.* 2006), a single specimen was found in this study, in the Café Forest, on inflorescences along with sporocarps of a member of Physarales (Tabs. 1-2). Sporocarps were very typical, with conspicuous dark projections on the peridium. Only their pedicel size varied and it was longer than in the descriptions found in the literature.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *E. guineensis*.

Distribution in Brazil: Northeast (PE).

Hemitrichia serpula (Scop.) Rostaf. ex Lister, Monogr. Mycetozoa 179 (1894)

(A) (1/TrkDd, 2/TrkLv, 7/LfDd)

Cosmopolitan and widely distributed in all regions of Brazil, *H. serpula* is frequently cited as occurring on palm trees in Brazil and other countries, such as Cuba, Equatorial Guinea, and Puerto Rico (Vilaró 1991; Lado & Teyssière 1998; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000, 2001; Novozhilov *et al.* 2001;

Table 2 – Abundance of 24 species of myxomycetes on different organs of *Elaeis guineensis* Jacq. (Gurjaú Ecological Reserve, Pernambuco state, Brazil)

Abundance class	Species
Abundant (over 7%)	*Hemitrichia serpula.*
Common (5–7%)	*Arcyria cinerea*; *Ceratiomyxa fruticulosa*; *Didymium anellus*; *Metatrichia vesparia*; *Physarum compressum.*
Occasional (2–4%)	*Ceratiomyxa sphaerosperma*; *Cribraria microcarpa*; *Didymium* sp.; *Physarella oblonga*; *Physarum bogoriense*; *Physarum viride*; *Stemonitis fusca.*
Rare (0.5–1%)	*Didymium clavus*; *Hemitrichia pardina*; *Perichaena chrysosperma*; *Physarum album*; *Physarum crateriforme*; *Physarum gyrosum*; *Physarum stellatum*; *Physarum* sp. 1; *Physarum* sp. 2; *Stemonitis splendens*; *Stemonitopsis typhina.*

Cavalcanti & Mobin 2001, 2004). This species was abundant in the environments studied, sporulating on different living or dead organs (Tabs. 1-2). This is the first record of this species on oil palm trees in Brazil.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa.*

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, RN), Center-West (DF), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop., Myxomycetes 143 (1969). (C) (4/LfDd)

This species is widely distributed throughout the world. In Brazil, this is the first record on oil palm trees, although it had already been encountered on palm trees in São Paulo and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). It was common on *E. guineensis* and was found exclusively on the leaves of individuals in the Cuxio and Café Forests (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa.*

Distribution in Brazil: North (AM), Northeast (BA, PE, RN, SE), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister, Monogr. Mycetozoa: 196 (1834). (R) (1/BctLv)

Occurring in almost all regions of Brazil, *P. chrysosperma* was found sporulating on different organs of palm trees in the states of São Paulo and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, a single specimen was encountered on an oil palm tree, one of the few species found on living bract (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa.*

Distribution in Brazil: Northeast (BA, PB, PE), Southeast (RJ, SP), South (SC).

Physarella oblonga (Berk. & M. A. Curtis) Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 19: 7 (1896). (O) (3/TrkDd)

A cosmopolitan species, with several published records on palm trees in the states of Pernambuco, Paraíba and Piauí (Farr 1960; Cavalcanti & Silva 1985; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999a). Ribeiro *et al.* (2002) cited *P. oblonga* as occurring on *E. guineensis* in the Gurjaú Ecological Reserve. Collected on dead trunks in the Café Forest, *P. oblonga* was occasionally found on oil palm trees in this study (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. speciosa*; *C. nucifera*; *E. guineensis*; *M. flexuosa.*

Distribution in Brazil: North (AM, PA), Northeast (BA, PB, PE, PI, RN, SE), South (PR, SC, RS).

Physarum album (Bull.) Chevall., Fl. Gén. Env. Paris 1: 336 (1826). (R) (1/LfDd)

Widely distributed in Brazil, this species has been reported to occur on palm trees of the genus *Astrocaryum* in the states of São Paulo and Piauí, under the name *P. nutans* Pers. (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004). Rare on oil palm trees (on which it is recorded for the first time), a single

specimen was obtained on a dead leaf in the Café Forest. The sporocarps of this specimen were quite typical (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *Astrocaryum* sp.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, MA, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Physarum bogoriense Racib., Hedwigia 37: 52 (1898). (O) (1/ BctDd, 2/LfDd)

Predominantly tropical, *P. bogoriense* is widely distributed throughout Brazil, with records on palm trees in the states of Pernambuco and Piauí (Pôrto *et al.* 1985; Cavalcanti & Mobin 2004). The plasmodiocarps –very typical– were only collected in the Café Forest, where this species occurred occasionally on oil palm trees, sporulating on bracts and dead leaves (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. speciosa*.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, PB, PE, PI, SE), Southeast (MG, SP), South (SC, RS).

Physarum compressum Alb. & Schwein., Consp. Fung. Lusat. : 97 (1805). (C) (5/IflDd)

Common on palm trees, with records in different states and regions, *P. compressum* is one of the four species that had been previously cited as occurring on oil palm trees in Brazil (Pôrto *et al.* 1985). It was found in the Café and São Braz Forests, predominately on inflorescences (Tab. 1), confirming its place in the floricolous group, as observed among the Zingiberales by Schnittler & Stephenson (2002) in Ecuador, Costa Rica, and Puerto Rico. The form of the sporocarps varied considerably, yet within what should be expected for this species.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *C. nucifera*; *E. guineensis*; *Mauritia vinifera* Mart.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, CE, PE, MA, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Physarum crateriforme Petch., Ann. Roy. Bot. Gard. (Peradeniya) 4: 304 (1909). (R) (1/IflDd)

Rare in Brazil and on the studied substrate, this is its first record on oil palm trees, although it had already been found on unidentified palm trees in Pernambuco (Pôrto *et al.* 1985). The only specimen obtained was collected in the São Braz Forest, on a dead inflorescence, with very typical sporangia (Tabs. 1-2).

Distribution in Brazil: Northeast (PE, SE).

Physarum gyrosum Rostaf., Sluzowce Monogr.: 111 (1874). (R) (1/TrkLv)

Reported only in Pernambuco, *P. gyrosum* had not yet been observed on palm trees in Brazil, and it occurred rarely on oil palm trees in this study. The specimen was typical of this species, one of the few that sporulated on living trunks (Tab. 1).

Distribution in Brazil: Northeast (PE).

Physarum stellatum (Massee) G.W. Martin, Mycologia 39 (4): 461 (1947). (R) (1/LfDd)

This species, which occurs in all regions of the country, was observed on palm trees in the states of São Paulo, Ceará, and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004). Frequent in other areas of the Atlantic forest, mainly as a lignicolous species, it was rare on oil palm trees, being collected only once in the Café Forest, on dead leaves (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, AP), Northeast (BA, CE, PE, PI, RN), Southeast (SP), South (PR).

Physarum viride (Bull.) Pers., Ann. Bot. (Listeri) 15: 6 (1795). (O) (2/LfDd)

Physarum viride was occasionally encountered on oil palm trees and this is the first record of its occurrence on this kind of substrate. It is cited on other palm trees in the states of Amazonas, Piauí, and São Paulo (Farr 1985; Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004).

The two specimens analyzed, collected on dead leaves in the Café Forest (Tab. 1), had the characteristics of var. *aurantium* (Bull.) Lister as referred to by Lado (2001) in the synonymy given for *P. viride*.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.

Distribution in Brazil: North (AM), Northeast (PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC).

Physarum sp. 1 (R) (1/LfDd)

Collected in the Café Forest. Sporocarps were very similar to those of *P. stellatum*, yet without the calcium impregnated peridium that characterizes this species.

***Physarum* sp. 2** (R) (1/LfDd)

Collected on dead leaves in the São Braz Forest, this specimen was colonized by fungi. Identification was limited to the genus level, although it was clearly different from the other species of *Physarum* studied.

Stemonitomycetidae – This subclass comprises only one order (Stemonitales) and one family (Stemonitaceae), with 16 genera and 202 species (Lado 2001). In this study, the three species found on *E. guineensis* belong to genera *Stemonitis* and *Stemonitopsis*.

Stemonitis fusca Roth, Bot. Mag. (Römer & Listeri) 1 (2): 26) (1787). (O) (2/LfDd)

Cosmopolitan and widely distributed throughout the different regions of Brazil, this species was found solely on palm trees in Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998, 1999b; Cavalcanti & Mobin 2004). Cavalcanti *et al.* (2006) mentions *S. fusca* in the Gurjaú Ecological Reserve, on different substrates. In this study, this species was occasionally encountered on oil palm trees, and the fruiting bodies of one of the specimens collected on leaves in the Café Forest, had the characteristics of *S. fusca* var. *nigrescens* (Rex) Torrend, currently listed as a synonym of *S. fusca* by Lado (2001).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *C. prunifera*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Stemonitis splendens Rostaf., Sluzowce Monogr.: 195 (1874). (R) (1/TrkLv)

This cosmopolitan species is widely distributed in Brazil, with records in a different number of states, and in the Gurjaú Ecological Reserve (Cavalcanti *et al.* 2006). In this study, it was rare on oil palm trees, and was collected on living trunk in the Café Forest (Tabs. 1-2). The characteristics of its fruiting bodies are typical of this species, already reported to grow on palm trees in the state of Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998, 1999b; Cavalcanti & Mobin 2004), but not yet on oil palm trees.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA), Northeast (AL, BA, CE, PE, PI, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Stemonitopsis typhina (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek., Nederlands Myxomyceten: 209 (1975). (R) (1/ Trk Lv)

Widely distributed in Brazil, this cosmopolitan species has been reported to occur on palm trees in the state of Piauí under the name *Comatricha typhoides* (Bull.) Rostaf. (Mobin & Cavalcanti 1998; Cavalcanti & Mobin 2004). Although it is cited by Cavalcanti *et al.* (2006) in the Gurjaú Ecological Reserve as sporulating on different substrates, *S. typhina* was rare on the oil palm trees analyzed in this study, and was collected on one living trunk (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, RR), Northeast (CE, PB, PE, PI, SE), Southeast (SP), South (PR, RS).

Species incidence and abundance in the microhabitat: The incidence of myxomycetes on *E. guineensis* was found to be high (40–80%). On the individuals studied, sporocarps were distributed over almost all of the organs analyzed, except for fruits (Tab. 1). When comparing the myxobiota found on three savanna and alluvial forest palm tree species in the Sete Cidades National Park, Cavalcanti & Mobin (2004) concluded that leaves are the most common organ for myxomycete occurrence on *A. vulgare*, *C. prunifera*, and *M. flexuosa*. On oil palm trees, incidence was higher on leaves, although it did not differ much from that on inflorescences.

The association of *A. cinerea*, *H. serpula*, *P. chrysosperma*, and *P. compressum* with palm trees does not seem to be occasional, as they are mentioned by almost all the authors who have examined the relationship between myxomycetes and species in the family Arecaceae. In the Sete Cidades National Park, Mobin & Cavalcanti (1998, 2000) observed 70% incidence on *C. prunifera* (savanna) and 100% on *M. flexuosa* (alluvial forest), although they only obtained 34 and 98 specimens, respectively (16-26 species). When comparing the list of species associated to these palm trees, we observed that between 50% and 60% of those recorded on *A. speciosa* and *M. flexuosa* were present on the oil palm trees analyzed.

Species richness can be considered high for the oil palm trees analyzed; however, the species recorded are mostly rare or occasional (Tab. 2). As shown by Pôrto *et al.* (1985), Alves & Cavalcanti (1996), Mobin & Cavalcanti (1998, 1999a, 2000) and

Cavalcanti & Mobin (2004), *H. serpula* and *A. cinerea* are frequently associated with palm trees in northeastern Brazil. In the Ecological Reserve of the Atlantic Forest studied in the present study, *H. serpula* showed the highest levels of abundance and incidence on oil palm trees, confirming they prefer association with palm trees.

References

Albuquerque, U.P.1997. Folhas sagradas: plantas litúrgicas e medicinais nos cultos afro-brasileiros. Editora Universitária da UFPE, Recife, 195p.

Alves, M.H. & Cavalcanti, L.H. 1996. Myxomycetes em palmeiras (Arecaceae). Acta Botanica Brasilica 1: 1-7.

Bezerra, A.C.C.; Cavalcanti, L.H. & Dianese, J.C. 2009. Species of *Hemitrichia* (Trichiaceae, Myxomycetes) in Brazil. Mycotaxon 107: 35-48.

Bezerra, M.F.A.; Bezerra, A.C.C.; Nunes, A.T.; Lado, C. & Cavalcanti, L. H. 2008a. Mixobiota do Parque Nacional de Itabaiana, SE, Brasil: Physarales. Acta Botanica Brasilica 22: 1044-1056.

Bezerra, M.F.A.; Medrado, W.T. & Cavalcanti, L.H. 2008b. Coprophilous myxomycetes of Brazil: first report. Revista Mexicana de Micologia 27: 29-37.

Cavalcanti, L. H. 2002. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Norte e Nordeste. *In*: Araújo, E.L; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 209-216.

Cavalcanti, L.H.; Bezerra, A.C.C.; Costa, A.A.A.; Ferreira, I. N. & Bezerra, M.F.A. 2008. Occurrence and distribution of the Ceratiomyxales (Myxomycetes) in Northeastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 51: 971-980.

Cavalcanti, L. H. & Mobin, M. 2001. *Hemitrichia serpula* var. *piauiensis* (Trichiaceae, Myxomycetes) – a new variety from Brazil. Acta Botanica Brasilica 15: 133-137.

Cavalcanti, L.H. & Mobin, M.2004. Myxomycetes associated with palm trees at Sete Cidades National Park. Systematic and Geography of Plants 74: 109-127.

Cavalcanti, L.H. & Putzke, J.1998. Myxomycetes da Chapada do Araripe (Crato, CE, Brasil). Acta Botanica Brasilica 12: 257-265.

Cavalcanti, L.H. & Silva, J.V.1985. Myxomycetes da Paraíba III Physarales. *In*: Anais da 8 Reunião Nordestina de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 199-205.

Cavalcanti, L.H.; Tavares, H.F.M.; Nunes, A.T. & Silva, C.F. 2006. Mixomicetos do Centro de Endemismo Pernambuco, Nordeste do Brasil. *In*: Pôrto, K.C.; Tabarelli, M. & Almeida-Cortez, J.S.(coord.). Diversidade biológica e conservação de floresta atlântica ao norte do Rio São Francisco. V.14. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 53-74.

Costa, A.A.A.; Ferreira, I.N.; Tenório, J.C.G. & Cavalcanti, L.H. 2009. Mixobiota de Floresta Atlântica: novas referências de Trichiales, Liceales e Stemonitales para o estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 313-322.

Farr, M.L.1960. The Myxomycetes of the IMUR herbarium with special reference to Brazilian species. Universidade do Recife, Recife, 54p.

Farr, M. L.1976. Flora Neotropica. Organization for Flora Neotropica. New York Botanical Garden, New York. 304p.

Farr, M.L.1985. Notes on myxomycetes IV. Species collected in the Brazil and Japan. Nova Hedwigia 41: 167-175.

Hochgesand, E. & Gottsberg, G.1996. Myxomycetes from the State of São Paulo, Brazil. Boletim do Instituto de Botânica 10: 11-46.

Lado, C.2001. Nomenmyx - A nomenclatural taxabase of Myxomycetes. Cuadernos de Trabajo de Flora Micológica Ibérica 16. Consejo Superior de Investigaciones Científicas Real Jardín Botánico, Madrid. 222p.

Lado, C. & Pando, F.1997. Flora micológica ibérica. Myxomycetes I. Cramer, Berlim. 323p.

Lado, C. & Teyssière, M. 1998. Myxomycetes from Equatorial Guinea. Nova Hedwigia 67: 421-441.

Lorenzi, H.; Souza, H.M.; Medeiros-Costa, J.T. & Cerqueira, N.V.B. 1996. Palmeiras do Brasil nativas e exóticas. Plantarum, São Paulo. 432p.

Maimoni-Rodella, R.C. 2002. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 217-220.

Martin, G.W. & Alexopoulos, C.J. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 561p.

Martin, G.W.; Alexopoulos, C.J. & Farr, M.L. 1983. The genera of Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 198p.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H.1998. Myxomycetes ocorrentes sobre buriti (*Mauritia flexuosa* L.f., Arecaceae). Revista da Universidade do Amazonas, Série Ciências Biológicas 2/3: 43-51.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H. 1999a. Physarales (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí, Brasil). Hoehnea 26: 1-14.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H.1999b. Stemonitales (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí, Brasil). Acta Botanica Brasilica 13: 139-148.

Mobin, M. & Cavalcanti, L. H. 2000. Myxomycetes em carnaúba (*Copernicea prunifera,* Areaceae). Acta Botanica Brasilica 14: 71-75.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H. 2001. Trichiaceae (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piripiri, Piauí, Brasil). Hoehnea 28: 39-51.

Novozhilov, Y.K.; Schnittler, M.; Rollins, A.W. & Stephenson, S.L. 2001. Myxomycetes from different forest types in Puerto Rico. Mycotaxon 77: 285-299.

Pôrto, K.C.; Cavalcanti, L.H. & Correia, A.M.S. 1985. Incidência de Myxomycetes em Palmae. *In*: Anais do 33° Congresso Nacional de Botânica, Universidade Federal de Alagoas. Pp. 181-187.

Putzke, J. 2002. Myxomycetes na Região Sul do Brasil. *In*: Araújo, E. L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 221-223.

Ribeiro, S.M.; Cavalcanti, L.H.; Pereira, E.C.; Gusmão, N. B. & Silva, N.H.2002. Detecção de atividade antibacteriana *in vitro* nos extratos brutos obtidos a partir do plasmódio de *Physarella oblonga* (Berk. & Curt.) Morgan (Myxomycetes). Revista Brasileira de Farmacognosia 12: 100-102.

Schnittler, M. & Stephenson, S.L. 2002. Inflorescences of Neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. Mycologia 94: 6-20.

Tenório, J.C.G.; Bezerra, M.F.A.; Costa, A.A.A. & Cavalcanti, L.H.2009. Mixobiota do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil: Stemonitales. Acta Botanica Brasilica 23: 644-656.

Vilaró, M.C.1991. Myxomycetes de Cuba I. Revista del Jardín Botánico Nacional 12: 127-131.

Artigo recebido em 14/10/2009. Aceito para publicação em 28/09/2010.

Rodriguésia 61(4): 585-601. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Desmodesmus e *Scenedesmus* (Scenedesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil[1]

Desmodesmus *and* Scenedesmus *(Scendesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) in aquatic environments from the Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil*

Guilherme Scotta Hentschke[2] *& Lezilda Carvalho Torgan*[3]

Resumo

Este estudo trata da flora de *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. e *Scenedesmus* Meyen, encontrada em lagoas isoladas, lagoas interligadas, banhados, açudes e ambientes lóticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. A composição taxonômica e as relações entre a riqueza e a densidade com as variáveis temperatura e pH foram avaliadas. O estudo baseou-se em 41 amostragens efetuadas no outono (período de águas altas) e na primavera (período de águas baixas) de 2003. Treze espécies e três variedades de *Desmodesmus*, e duas espécies e uma variedade de *Scenedesmus* foram identificadas. Dentre essas espécies, quatro combinações novas (*Desmodesmus granulatus* (W.& G.S. West.) Hentschke & Torgan, *D. heteracanthus* (Guerr.) Hentschke & Torgan, *D. microspina* (Chod.) Hentschke & Torgan e *D. spinoso-aculeolatus* (Chod.) Hentschke & Torgan) são propostas. As maiores riquezas e densidades foram observadas onde o pH apresentou valor mais baixo. A média de densidade (ind.mL^{-1}) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* na primavera foi significativamente maior que a média obtida no outono, devido provavelmente aos maiores valores de temperatura da água, como também à diminuição do nível de água, o que possibilitou a maior concentração de organismos.

Palavras-chave: Chlorophyta, densidade, hidroperíodo, riqueza, taxonomia.

Abstract

This study on the *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. and *Scenedesmus* Meyen flora was developed in isolated ponds, interlinked ponds, marshes, dams and lotic environments of the Rio Grande do Sul Coastal Plain. 41 samples collected in autumn and spring 2003 were analysed. 13 species and three varieties of *Desmodesmus* and two species and one variety of *Scenedesmus* were identified. Four new combinations were proposed: *Desmodesmus granulatus* (W. & G.S. West.) Hentschke & Torgan, *D. heteracanthus* (Guerr.) Hentschke & Torgan, *D. microspina* (Chod.) Hentschke & Torgan and *D. spinoso-aculeolatus* (Chod.) Hentschke & Torgan. The highest values of richness and density were observed in samples with lower pH. The average density (ind.mL^{-1}) of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* in spring was significantly higher than in autumn, probably due to higher water temperature and decreased water level, enabling a higher concentration of organisms.

Key words: Chlorophyta, density, water pulse, richness, taxonomy.

Introdução

Os gêneros *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. e *Scenedesmus* Meyen são de comum ocorrência em águas continentais, especialmente, em ambientes ricos em nutrientes. São importantes componentes da comunidade fitoplanctônica, pois são muito representativos em sua composição. Muitas espécies crescem facilmente em cultivo, sendo por esse motivo usadas em estudos químicos e fisiológicos (An *et al.* 1999).

---

[1] Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. guilherme.scotta@gmail.com

[3] Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br.

Scenedesmus foi descrito por Meyen (1829) para algas cocóides, autospóricas, com cenóbios planos ou curvos. Hegewald (1978) delimitou para esse gênero, com base na forma dos pólos das células e na presença de ornamentações, os subgêneros *Scenedesmus* Meyen, *Acutodesmus* Hegew. e *Desmodesmus* Chod. Recentemente An *et al.* (1999) e Tsarenko & Petlevanny (2001) elevaram *Desmodesmus* e *Acutodesmus* à categoria de gênero, em estudos utilizando biologia molecular. O gênero *Desmodesmus* mostrou-se monofilético e diferencia-se de *Scenedesmus* por apresentar uma quarta camada de esporolenina na parede celular, o que possibilita a formação dos espinhos e das demais ornamentações (An *et al.* 1999; Hegewald 2000). *Acutodesmus* diferencia-se de *Scenedesmus* por apresentar células com pólos agudos. Entretanto ainda não é confirmado como gênero independente, pelo fato de ser parafilético (Hegewald & Wolf 2003). Atualmente, *Desmodesmus* e *Scenedesmus* estão incluídos na classe Chlorophyceae, ordem Sphaeropleales, família Scenedesmaceae (Lewis & McCourt 2004).

A plasticidade morfológica em *Scenedesmus s.l.* levou os ficólogos a descreverem 1.300 táxons específicos e infra-específicos (Hegewald & Silva 1988; Hegewald & Wolf 2003). A partir da década de oitenta, muitos trabalhos foram publicados, dentre eles mencionam-se Hegewald (1989) e Hegewald *et al.* (2001), tratando das variações morfológicas apresentadas por esse gênero. Porém, a taxonomia do grupo ainda permanece incerta.

No estado do Rio Grande do Sul, *Desmodesmus* e *Scenedesmus* são comumente citados em investigações sobre fitoplâncton (Torgan *et al.* 2001). Estudos detalhados, com descrições e ilustrações dos táxons, são escassos. Dentre os existentes podem-se destacar os trabalhos de Rosa & Oliveira (1990), Garcia & Vélez (1995) e o de Fortes *et al.* (2003).

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, especificamente nas áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes, poucas espécies (sete de *Desmodesmus* e três de *Scenedesmus*) são listadas por Torgan *et al.* (2007). O presente estudo visa ampliar o conhecimento taxonômico destes gêneros e avaliar suas riquezas e densidades, em relação aos ambientes e aos períodos de amostragem.

Material e Métodos

As amostragens foram efetuadas nas estações de outono (maio/2003) e primavera (outubro/2003), períodos que (na ocasião das coletas) foram de águas altas e baixas, respectivamente. Coletou-se em diferentes ambientes das áreas do Butiazal de Tapes e da Lagoa do Casamento (Tab. 1), localizadas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°31'W (Fig. 1).

As amostras foram obtidas através da passagem de frascos e rede de plâncton (25 μm) na subsuperfície da água, nas zonas pelágicas e litorâneas e fixadas com formaldeído, nas proporções 1:100 e 4:100, respectivamente (Bicudo & Menezes 2005). As amostras obtidas encontram-se tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich Shultz (HAS), no Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul. Concomitante às coletas de microalgas, efetuaram-

Figura 1 – Localização dos ambientes amostrados nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. 1. Lagoa do Casamento; 2. Banhado entre Lagoa Capivari e Lagoa do Casamento; 3. Lagoa Capivari; 4. Banhado Fazenda Rincão do Anastácio; 5. Canal do Sangradouro; 6. Lagoa dos Gateados; 7. Banhado Ilha Grande; 8. Lagoa das Capivaras; 9. Lagoa Redonda; 10. Lagoa do Charutão; 11. Banhado com *Sphagnum*; 12. Açude Fazenda São Miguel; 13. Lagoa entre Dunas e Banhado entre Dunas; 14. Arroio Araçá.

Figure 1 – Sampled environments in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas, in Coastal Plain of Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Relação do material examinado e dos métodos de coleta (F= frasco; R=rede), no outono e primavera de 2003.
Table 1 – List of the examined material with types of sampling (F = flask; R = plankton net), in autumn and spring 2003.

Município	Ambientes	Data de Coleta	Coletor	Método	HAS
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	5/5/2003	V. Werner	F	104097
Palmares do Sul	L. do Casamento	5/5/2003	V. Werner	F	104104
Palmares do Sul	L. do Casamento	5/5/2003	L. Torgan	F	104111
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104119
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104120
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	R	104122
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104123
Mostardas	L. dos Gateados	7/5/2003	V. Werner	F	104132
Mostardas	C. Sangradouro	7/5/2003	L. Torgan	F	104169
Mostardas	L. dos Gateados	9/5/2003	V. Werner	F	104177
Mostardas	L. dos Gateados	9/5/2003	L. Torgan	F	104184
Tapes	L. do Charutão	3/6/2003	V. Werner	F	104196
Tapes	B. com *Sphagnum*	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	R	104220
Tapes	B. com *Sphagnum*	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	F	104221
Tapes	L. entre Dunas	4/6/2003	L. Torgan	F	104229
Tapes	B. entre Dunas	4/6/2003	L. Cardoso	R	104231
Tapes	B. entre Dunas	4/6/2003	L. Cardoso	F	104233
Tapes	L. Redonda	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	R	104235
Tapes	L. Redonda	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	F	104238
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104337
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104341
Palmares do Sul	L. do Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104349
Palmares do Sul	L. do Casamento	18/11/2003	L. Cardoso	R	104352
Palmares do Sul	L. do Casamento	18/11/2003	L. Cardoso	F	104354
Palmares do Sul	L. do Casamento	19/11/2003	L. Cardoso	R	104356
Palmares do Sul	L. do Casamento	19/11/2003	L. Cardoso	F	104358
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104362
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio,	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104363
Palmares do Sul	C. Sangradouro	19/11/2003	L. Cardoso	F	104384
Palmares do Sul	B. Ilha Grande	29/11/2003	S. Alves-da-Silva	F	104395
Palmares do Sul	L. Ilha Grande	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104396
Tapes	A. Faz. São Miguel	2/12/2003	L. Cardoso	R	104427
Tapes	A. Faz. São Miguel	2/12/2003	L. Cardoso	F	104429
Tapes	B. com *Sphagnum*	3/12/2003	L. Cardoso	F	104440
Tapes	L. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	R	104442
Tapes	L. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	F	104443
Tapes	B. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	R	104446
Tapes	B. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	F	104447
Tapes	L. Redonda	3/12/2003	L. Cardoso	R	104450
Tapes	L. Redonda	2/12/2003	L. Cardoso	F	104453
Tapes	A. Araçá	3/12/2003	L. Cardoso	F	104457

se medidas de temperatura e de pH através de aparelhos eletrônicos marca HACH, modelos 50150 e 50050.

Para a análise taxonômica dos organismos utilizou-se microscópio óptico Zeiss Axioplan, equipado com contraste de fase. Os organismos foram registrados através de desenhos, fotomicrografias utilizando-se câmera Zeiss MC63 e microscópio eletrônico de varredura (MEV), marca JEOL JSM-6060, operado em 10 kV. Para a análise em MEV, o material foi colocado em lâminas de raios-X sobre suporte apropriado e metalizado com platina, sem preparação em ponto-crítico.

A identificação das espécies foi processada, principalmente, com base nas obras clássicas de Komàrek & Fott (1983), Hegewald & Silva (1988), Hindàk (1990) e Hegewald (2000); o tipo de disposição dos espinhos e de ornamentações, mencionados nas descrições das espécies (Fig. 2), foram adaptados de Komàrek & Fott (1983). As referências de primeiras citações para o estado do Rio Grande do Sul foram baseadas no catálogo de Chlorophyta de Torgan *et al.* (2001) e nos estudos de Fortes *et al.* (2003) e Torgan *et al.* (2007).

A densidade dos organismos foi estimada através da quantificação em amostras coletadas com passagem de frasco, em câmaras de sedimentação, ao microscópio invertido, segundo o método Utermöhl (1958), procurando-se atingir uma eficiência amostral de 80% (Pappas & Stoermer 1996). Para a análise estatística dos dados, foi utilizado como ferramenta computacional o programa SigmaPlot 11.0. Visando à busca de relação entre as variáveis densidade e riqueza *versus* pH e temperatura, foi utilizado o teste de correlação não-paramétrica de Spearman. Para a comparação das médias das variáveis riqueza (distribuição normal) e densidade (sem distribuição normal), entre estações (outono e primavera) e localizações (zonas litorânea e pelágica), foram utilizados os testes *t de Student* e *Mann-Whitney*, respectivamente. Em todas as análises foi considerada a significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de 41 amostras revelou a presença de 13 espécies e três variedades, sendo duas que não as típicas de *Desmodesmus* e, duas espécies e uma variedade, que não a típica de *Scenedesmus*. Dentre essas espécies, quatro combinações novas são propostas. Apresentamos a seguir as descrições e medidas dos táxons identificados.

Composição taxonômica

Desmodesmus armatus (Chod.) Hegew. var. ***armatus***, Algol. Stud. 96: 2. 2000.

Fig. 3a-b, 4a-b

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células internas elipsóides, as externas de elipsóides a arcuadas. Células frequentemente com costelas frontais e, às vezes, com verrugas. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–27 µm, largura 4–9 µm, comprimento dos espinhos 9–25 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104132, 104220, 104231, 104233, 104429, 104440, 104442, 104443, 104447.

Figura 2 – Disposição de espinhos e tipos de ornamentações. Ep = espinhos principais; El = espinhos laterais; Es = espinhos secundários; V = verrugas; Mi = microtúbulos; Cf = costelas frontais; Cl = costelas laterais; D = dentes; Ros = rosetas. (Adaptado de Komàrek & Fott 1983)

Figure 2 – Arrangement of spines and ornamentations. Ep = main spines; El = lateral spines; Es = secundary spines; V = warts; Mi = microtubules; Cf = frontal ribs; Cl = lateral ribs; D = teeth; Ros = rosettes. (Adaptation of Komàrek & Fott 1983)

Desmodesmus armatus var. ***bicaudatus*** (Gugl.) Hegew., Algol. Stud. 96: 4. 2000. Fig. 3c-g, 4c-f

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células internas de elipsóides a oblongas, as externas elipsóides, oblongas ou arcuadas. Rosetas, costelas frontais, dentes ou microtúbulos frequentemente presentes. Espinhos principais em disposição diagonal, às vezes, espessados nas bases. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–26 µm, largura 3–10 µm, comprimento dos espinhos 7–25 µm.

Material examinado: HAS 104097, 104132, 104184, 104220, 104221, 104229, 104233, 104238,104346, 104349,104363, 104396, 104429, 104443, 104446, 104447, 104450, 104453.

Desmodesmus brasiliensis (Bohl.) Hegew., Algol. Stud. 96: 7. 2000. Fig. 3h-l, 4g-i, 5a-d

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas. Presença de costelas frontais bem marcadas e, frequentemente, de um a três dentes nos pólos das células. Costelas laterais, às vezes presentes. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–25 µm, largura 4–8 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104122, 104123, 104196, 104220, 104221, 104341, 104362, 104429, 104440, 104442, 104443, 104446, 104450, 104457.

Desmodesmus communis (Hegew.) Hegew., Algol. Stud. 96: 8. 2000. Fig. 3m, 4j

Scenedesmus pseudoquadricauda Hortob., Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17: 84, 89, fig. 1. 1972.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas. Espinhos em disposição linear, com base espessada. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 8,5–12 µm, largura 3,75–7 µm, comprimento dos espinhos 5–9 µm.

Scenedesmus pseudoquadricauda Hortob. foi descrita como uma nova espécie, separada de *S. quadricauda* (Turp.) Bréb., por apresentar espinhos com base espessada. Esta foi combinada em *D. communis* por Hegewald (2000) e *S. pseudoquadricauda* não foi incluída na lista de sinônimos. De acordo com as combinações propostas por Hegewald (2000), a base espessada dos espinhos parece não ser uma boa característica para separar espécies (ver *D. armatus* var. *bicaudatus*), motivo pelo qual considera-se *S. pseudoquadricauda* sinônimo de *D. communis*.

Material examinado: HAS 104104, HAS 104111, HAS 104184.

Desmodesmus costato-granulatus (Skuja) Hegew. var. ***elegans*** (Hortob.) Hegew., Algol. Stud. 96: 9. 2000. Fig. 3n-p, 4k-l, 5e, 6a

Cenóbios planos, com duas células dispostas linearmente. Células elipsóides, com microtúbulos na parede celular. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 9–11 µm, largura 3–4 µm.

A espécie pode apresentar cenóbios de duas a quatro células com forma e ornamentação muito variável. As costelas costumam ser pouco nítidas, sendo observadas somente em células sem conteúdo (Hegewald & Krienitz 1993). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104442.

Desmodesmus granulatus (W. & G.S. West.) Hentschke & Torgan *comb. nov. Scenedesmus granulatus* W. & G.S. West. J. Roy. Micr. Soc. 1897: 500, pl. VII, figs. 1,2. 1897. Fig. 3q, 6b

Scenedesmus granulatus f. bigranulatus Hortob. Nov. Hedwig. 1: 346, fig. 86. 1960.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas, com verrugas nas faces laterais. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–11 µm, largura 2–3 µm.

A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104119, 104429, 104440, 104442, 104443.

Desmodesmus heteracanthus (Guerr.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 3r, 6c

Scenedesmus heteracanthus Guerr., An. Jard. Bot. Madrid 1:154, fig I: 8. 1941.

Cenóbios planos, com quatro células em disposição levemente alternada. Células internas elipsóides, com um espinho secundário curto em um dos pólos; externas arcuadas, com um espinho principal longo e um curto, dispostos em posição perpendicular. Espinhos principais em disposição diagonal. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–13 µm, largura 3–4 µm. Comprimento dos espinhos longos 10–14 µm, espinhos curtos 3–5 µm.

Figura 3 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-g. *D. armatus* var. *bicaudatus*. h-l. *D. brasiliensis*. m. *D. communis*. n-p. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. q. *D. granulatus*. r. *D. heteracanthus*. s. *D. intermedius*. t-u. *D. komarekii*. v-x. *D. lunatus*; y. *D. maximus*. Barras = 10μm.

Figure 3 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-g. *D. armatus* var. *bicaudatus*. h-l. *D. brasiliensis*. m. *D. communis*. n-p. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. q. *D. granulatus*. r. *D. heteracanthus*. s. *D. intermedius*. t-u. *D. komarekii*. v-x. *D. lunatus*. y. *D. maximus*. Bars = 10μm.

Figura 4 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-f. *D. armatus* var. *bicaudatus*. g-i. *D. brasiliensis*. j. *D. communis*. k-l. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. Barras = 10μm.

Figure 4 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-f. *D. armatus* var. *bicaudatus*. g-i. *D. brasiliensis*. j. *D. communis*. k-l. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. Bars = 10μm.

Os exemplares diferem do tipo (Hegewald & Silva 1988 p. 262, fig. 421) por apresentarem células em disposição levemente alternada. A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para o gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.
Material examinado: HAS 104446.

Desmodesmus intermedius (Chod.) Hegew., Algol. Stud. 96: 11. 2000. Fig. 3s, 6d

Cenóbios planos, com quatro células dispostas alternadamente. Células elipsóides. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 4,5–19 μm, largura 2–8,5 μm, comprimento dos espinhos 4–17 μm.
Material examinado: HAS 104104, 104114, 104169, 104337.

Figura 5 – a-d. *Desmodesmus brasiliensis* apresentando costelas frontais (setas brancas) e laterais (setas pretas). e. Vista geral de *D. costato-granulatus* var. *elegans* com costelas frontais (seta branca) e microtúbulos (setas pretas). f-h. Vista geral e detalhes da parede celular de *D. maximus* com rosetas (setas brancas). Barras = 2 µm (b, d, e, g); 5 µm (a, f, h); 10 µm (c).

Figure 5 – a-d. *Desmodesmus brasiliensis* showing frontal ribs (white arrows) and lateral ribs (black arrows). e. General view of *D. costato-granulatus* var. *elegans* with frontal ribs (white arrow) and microtubules (black arrows). f-h. General view and cell wall details of *D. maximus* with rosettes (white arrows). Bars = 2 µm (b, d, e, g); 5 µm (a, f, h); 10 µm (c).

Desmodesmus komarekii (Hegew.) Hegew., Algol. Stud. 96: 12. 2000. Fig. 3t-u, 6e

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células internas elipsóides e externas arcuadas ou levemente reniformes. Presença freqüente de um a dois dentes em cada pólo das células. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 9–11,5 µm, largura 3,5–4,5 µm.

Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104440, 104442, 104446.

Desmodesmus lunatus (W. & G. S. West) Hegew., Algol. Stud. 96: 13. 2000. Fig. 3v-x, 6f

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente, internas elipsóides e externas reniformes. Presença frequente de um a três dentes em cada pólo das células. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 4–9,5 µm, largura 2–4 µm.

Material examinado: HAS 104097, 104104, 104111, 104119, 104122, 104343, 104349, 104356, 104358, 104363, 104395, 104427, 104446.

Desmodemus maximus (W. & G. S. West) Hegew., Algol. Stud. 96: 13. 2000.

Fig. 3y, 5f-h, 6g-l, 7a-f, 8a-e

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células internas de elipsóides a oblongas, externas de elipsóides a arcuadas. Espinhos secundários, rosetas, verrugas, microtúbulos e ornamentações reticuladas frequentemente presentes. Espinhos principais em posição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 16–28 µm, largura 5–9 µm, comprimento dos espinhos 10–25 µm.

As verrugas e as ornamentações reticuladas presentes em alguns indivíduos só puderam ser observadas em MEV.

Material examinado: HAS 104220, 104221, 104231, 104235, 104238, 104341, 104343, 104346, 104349, 104352, 104354, 104356, 104358, 104362, 104381, 104384, 104395, 104396, 104416, 104427, 1044429, 104440, 104442, 104443, 104446, 104447, 104450, 104453, 104457.

Desmodesmus microspina (Chod.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 7g-h, 8f-g, 9a

Scenedesmus microspina R. Chod., Z. Hydrol. 3:232, fig. 137. 1926.

Scenedesmus quadricauda var. *microspina* (Chod.) Philipose.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células elipsóides, às vezes com rosetas, microtúbulos ou costelas. Espinhos em disposição linear, um pouco mais curtos que o diâmetro celular. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 17–19 µm, largura 8–10 µm, comprimento dos espinhos 5–7 µm.

De acordo com Komàrek & Fott (1983) os espinhos de *S. microspina* apresentam comprimento igual ou menor do que a metade da largura da célula. No presente estudo, os cenóbios apresentaram espinhos um pouco maiores, enquanto a forma das células se manteve constante.

A espécie foi transferida para gênero *Desmodesmus* por apresentar ornamentações na parede celular, como previsto por An *et al.* (1999).

Material examinado: HAS 104220, 104440, 104446.

Desmodesmus perforatus (Lemm.) Hegew., Algol. Stud. 96: 15. 2000. Fig. 7i-j, 9b

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células internas bicôncavas, externas com face interna côncava e externa convexa. Presença de microtúbulos e, às vezes, de costelas frontais. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 15,5–18 µm, largura 5–6 µm, comprimento dos espinhos 9–11 µm.

Material examinado: HAS 104358, 104442, 104447.

Desmodesmus serratus (Corda) An, Friedl & Hegew. Algol. Stud. 96: 17. 2000. Fig. 7k-m, 9c-e

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células oblongas. Presença frequente de um a três dentes nos pólos das células. Células externas com fileira de dentes nas faces laterais. Cenóbios sem espinhos principais. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 12–22 µm, largura 3–6 µm.

Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104119, 104122.

Desmodesmus spinoso-aculeolatus (Chod.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 7n-q, 9f-g

Scenedesmus spinoso-aculeolatus R. Chod., Z. Hydrol. 3:235, fig. 140. 1926.

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células internas elipsóides, externas arcuadas a elipsóides. Presença de um dente em cada pólo das células e, às vezes, de microtúbulos na parede celular. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 11–17 µm, largura 3–6 µm, comprimento dos espinhos 4–6 µm.

Figura 6 – a. *Desmodesmus costato-granulatus* var. *elegans*. b. *D. granulatus*. c. *D. heteracanthus*. d. *D. intermedius*. e. *D. komarekii*. f. *D. lunatus*. g-l. *D. maximus*. Barras = 10μm.

Figure 6 – a. *Desmodesmus costato-granulatus* var. *elegans*. b. *D. granulatus*. c. *D. heteracanthus*. d. *D. intermedius*. e. *D. komarekii*. f. *D. lunatus*. g-l. *D. maximus*. Bars = 10μm.

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x

Figura 7 – a-f. *Desmodesmus maximus*. g-h. *D. microspina*. i-j. *D. perforatus*. k-m. *D. serratus*. n-q. *D. spinoso-aculeolatus*. r-t. *D. subspicatus*. u. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. v. *S. obtusus*. w-x. *S. pectinatus*. Barras = 10µm.

Figure 7 – a-f. *Desmodesmus maximus*. g-h. *D. microspina*. i-j. *D. perforatus*. k-m. *D. serratus*. n-q. *D. spinoso-aculeolatus*. r-t. *D. subspicatus*. u. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. v. *S. obtusus*. w-x. *S. pectinatus*. Bars = 10µm.

Figura 8 – a-e. *Desmodesmus maximus* – a. parede celular; b-d. detalhe da parede celular com roseta (seta preta) e com microtúbulos (setas brancas); e. parede celular apresentando ornamentações reticuladas. f-g. *D. microspina*. h. Vista geral de *D. subspicatus*, demonstrando costela frontal e verrugas na parede celular. Barras = 1 μm (d, e); 2 μm (b, c, h); 5 μm (a, f, g).

Figure 8 – a-e. *Desmodesmus maximus* – a. cell wall; b-d. detail of cell wall with rosette (black arrow) and microtubules (white arrows); e. cell wall showing reticulated ornamentations. f-g. *D. microspina*. h. General view of *D. subspicatus*, showing frontal rib and warts on cell wall. Bars = 1 μm (d, e); 2 μm (b, c, h); 5 μm (a, f, g).

Figura 9 – a. *Desmodesmus microspina*. b. *D. perforatus*. c-e. *D. serratus*. f-g. *D. spinoso-aculeolatus*. h-i. *D. subspicatus*. j. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. k. *S. obtusus*. l. *S. pectinatus*. Barras = 10μm.

Figure 9 – a. *Desmodesmus microspina*. b. *D. perforatus*. c-e. *D. serratus*. f-g. *D. spinoso-aculeolatus*. h-i. *D. subspicatus*. j. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. k. *S. obtusus*. l. *S. pectinatus*. Bars = 10μm.

A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para o gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104231, 104358, 104446, 104447.

Desmodesmus subspicatus (Chod.) Hegew. & Schimdt, Algol. Stud. 96: 17. 2000. Fig. 7r-t, 8h, 9h-i

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células oblongas, às vezes, com protuberância na região mediana das células externas. Presença frequente de espinho secundário nas células internas e de um

ou dois espinhos laterais nas externas. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 6–12 µm, 2,8–4 µm, comprimento dos espinhos 5,5–12 µm.

Ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), foi possível observar verrugas e costela frontal em um indivíduo. Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104097, 104104, 104349, 104384, 104446, 104447.

Scenedesmus arcuatus var. ***platydiscus*** G. M. Smith, Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts & Lett. 18:451, pl. XXX, fig. 101-105. 1916. Fig. 7u, 9j

Cenóbios planos, com oito células dispostas linearmente em duas fileiras. Células reniformes, frouxamente unidas. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–10 µm, largura 2–3 µm.

Material examinado: HAS 104120, 104123.

Scenedesmus obtusus Meyen, Verh. K. Leopold.-Carol. Akad. Naturf. 14: 775, pl. XLIII, figs. 30,31. 1829. Fig. 7v, 9k

Cenóbios planos, com oito células dispostas alternadamente. Células oblongas, unidas lateralmente por uma pequena porção junto aos pólos. Espaços intercelulares conspícuos. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 20–26 µm, largura 4,5–6 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104221, 104363.

Scenedesmus pectinatus Meyen, Verh. K. Leopold.-Carol. Akad. Naturf. 14: 775, pl. XLII, figs. 33-35. 1829. Fig. 7w-x, 9l

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linear ou alternadamente. Células fusiformes; internas quase retas, externas curvadas. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 12–33 µm, largura 3–6 µm.

A espécie é frequentemente confundida com *S. acuminatus* (Lagerh.) Chod., entretanto esta apresenta cenóbios curvos com prolongamentos nos pólos das células (Hegewald 1989; Nogueira 1991). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104101, 104104, 104119, 104120, 104122, 104123, HAS 104169, 104177, 104196, 104231, 104238, 104346, 104349, 104354, 104358, 104429, 104442, 104447.

Riqueza e densidade de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*

A riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, na área da Lagoa do Casamento, no outono de 2003 (período de águas altas), variou de três espécies encontradas nas zonas litorânea e pelágica da Lagoa dos Gateados, a 12 espécies observadas na zona litorânea da lagoa do Casamento (Tab. 2). A temperatura da água variou entre 15,9ºC (lagoa do Casamento) e 24,4ºC (banhado entre L. Capivari e L. do Casamento) e o pH entre 6,2 (Canal do Sangradouro) e 8,8 (lagoa do Casamento). Na área do Butiazal de Tapes, a riqueza variou de uma espécie observada na Lagoa das Capivaras, na zona litorânea, a onze espécies no banhado com *Sphagnum* L. A temperatura oscilou entre 16,0 ºC (Lagoa das Capivaras) e 21ºC (banhado com *Sphagnum*) e o pH entre 6,4 (banhado com *Sphagnum*) e 6,7 (demais ambientes).

Na primavera de 2003, considerando-se as duas áreas de estudo, a riqueza variou entre duas espécies observadas na zona litorânea da lagoa Redonda a nove espécies, no banhado com *Sphagnum* (Tab. 2). Os valores de pH apresentaram pouca variação (6,5–6,9), com exceção do banhado com *Sphagnum*, onde foi registrado pH de 4,3. A temperatura variou entre 22,3 e 32,4ºC, com o menor valor observado na lagoa Capivari e o maior no banhado com *Sphagnum*.

A densidade estimada de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* (Tab. 2), considerando-se as duas estações e áreas de estudo, esteve correlacionada negativamente com pH ($r = -0,48$ e $p < 0,02$)(Fig. 10). No outono, na área da Lagoa do Casamento, a densidade variou entre 5 ind.mL^{-1} (lagoa Capivari) a 417 ind.mL^{-1} (Banhado Fazenda Rincão do Anastácio). Na área do Butiazal de Tapes, a densidade variou entre 3 ind.mL^{-1}. (lagoa entre Dunas) a 798 ind.mL^{-1} (banhado com *Sphagnum*). Na primavera, considerando-se as duas áreas, a densidade variou entre um mínimo de 20 ind.mL^{-1}, registrado na lagoa Capivari a um máximo de 8.813 ind.mL^{-1} no banhado com *Sphagnum*, habitat onde o pH atingiu o valor mais baixo (ph = 0,43) (Tab. 2).

Comparando-se as estações de outono e primavera (Fig. 11), observa-se que a média de densidade (ind.mL^{-1}) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* na primavera difere significativamente da média

Tabela 2 – Variação da densidade e riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* e do pH e temperatura da água, nos ambientes das áreas da Lagoa do Casamento (LC) e do Butiazal de Tapes (BT), no outono e primavera de 2003.

Table 2 – Density and richness variation of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* and the variation of pH and water temperature, in the environments of Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas, in autumn and spring 2003.

Estação	Área	Ambiente	Localização	Densidade (Ind. ml^{-1})	Riqueza	pH	Temp.(^0C)
Outono	LC	B. L. Cap. e L. Cas.	Litoral	266	7	6,6	24,4
	LC	L. Capivari	Pelágica	5	5	6,7	20,6
	LC	L. Casamento	Litoral	27	12	8,8	15,9
	LC	L. Casamento	Pelágica	53	5	7,6	20,4
	LC	B. Faz. Rincão	Litoral	417	11	6,4	18,0
	LC	B. Faz. Rincão	Pelágica	56	6	6,4	18,0
	LC	L. Gateados	Litoral	15	3	6,5	16,9
	LC	L. Gateados	Pelágica	13	3	6,8	17,2
	LC	C. Sangradouro	Litoral	59	10	6,2	16,2
	BT	L. Charutão	Litoral	82	5	6,5	16,9
	BT	L. Charutão	Pelágica	47	3	6,5	16,9
	BT	L. Capivaras	Litoral	4	1	6,7	16,0
	BT	L. Capivaras	Pelágica	7	2	6,7	16,9
	BT	L. Dunas	Litoral	3	2	6,7	17,0
	BT	B. Dunas	Litoral	10	4	6,7	17,0
	BT	B. *Sphagnum*	Litoral	798	11	6,4	21,0
	BT	L. Redonda	Litoral	49	9	6,7	17,0
Primavera	LC	B.L. Cap. e L. Cas.	Litoral	94	4	6,7	24,2
	LC	L. Capivari	Pelágica	20	4	6,9	22,3
	LC	L. Casamento	Litoral	152	6	6,7	24,4
	LC	L.Casamento	Pelágica	100	4	6,9	22,4
	LC	L. Casamento	Litoral	30	7	6,5	23,0
	LC	B. Faz. Rincão	Litoral	72	5	6,6	27,1
	BT	B. *Sphagnum*	Litoral	8813	9	4,3	32,4
	BT	L. Redonda	Litoral	667	2	6,5	31,2

obtida no outono ($p = 0,04$). Na primavera, ocorreram as maiores densidades, o que pode ser explicado não só pelas maiores temperaturas, como também pelo menor nível das águas nesta estação, o que possibilita, provavelmente, maior concentração dos organismos. A temperatura da água parece exercer um papel importante no desenvolvimento das Chlorococcales como já mencionado por Philipose (1967). Observa-se que, tanto no outono quanto na primavera, os picos de densidade estiveram acompanhados pelos de temperatura da água.

Comparando-se a riqueza encontrada nas zonas litorânea e pelágica (Fig. 12) das lagoas e dos banhados, constatou-se que a média da riqueza na zona litorânea difere significativamente da média obtida na zona pelágica ($p = 0,02$), sendo maior na zona litorânea, devido, provavelmente, à presença de macrófitas, que acabam mantendo as algas nas margens, no metafíton. Além disso, tem-se conhecimento de que as Scenedesmaceae toleram longos períodos sem luz, sendo boas competidoras nesse tipo de ambiente (Lürling & Van Donk 2000).

Figura 10 – Variação da densidade (log) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* em relação ao pH, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes no outono e primavera de 2003.

Figure 10 – Density variation (log) of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* and their relation with the pH, in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas, in autumn and spring 2003.

Figura 11 – Densidade de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, em relação às estações de outono (águas altas) e primavera (águas baixas) de 2003, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes.

Figure 11 – *Desmodesmus* and *Scenedesmus* density and their relation with the seasonal changes during autumn (high waters) and spring (low waters) 2003, in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas.

É interessante observar que *Desmodesmus* e *Scenedesmus* são de comum ocorrência em ambientes com pH neutro ou levemente básico (Philipose 1967). Entretanto, nas áreas estudadas, esses gêneros apresentaram maiores valores de riqueza e densidade no banhado com *Sphagnum*, onde o pH foi mais baixo (pH = 4,3). *Desmodesmus komarekii*, *D. maximus*, *D. microspina* e *D. brasiliensis* foram as espécies abundantes, demonstrando tolerância a esta condição.

Figura 12 – Riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, em relação às zonas litorâneas e pelágicas dos ambientes amostrados, no outono (águas altas) e primavera (águas baixas) de 2003.

Figure 12 – *Desmodesmus* and *Scenedesmus* richness and their relation with litoral and pelagic zones of the sampled environments, in autumn (high waters) and spring (low waters) 2003.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico as Bolsas de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa, concedidas ao primeiro e segundo autor, respectivamente. Aos pesquisadores do Centro de Geoprocessamento do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e aos técnicos Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio técnico prestado.

Referências

An, S.S.; Friedl, T. & Hegewald, E. 1999. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Scenedemus*-like coccoid green algae as infered from ITS-2 rDNA sequence comparisons. Plant Biology 1: 418-428.

Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2005. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições). Rima, São Carlos, São Paulo.

Fortes, D.F.; Torgan, L.C. & Júnior, A.S. 2003. Composição e variação sazonal do fitoplâncton (Clorophyta-Chlorococcales s.l) próximo à foz do Rio dos Sinos, em uma área pertencente ao Parque Estadual Delta do Jacuí, RS, Basil. Iheringia, Série Botânica 52: 103-129.

Garcia, M. & Vélez, E. 1995. Algas planctônicas da lagoa Emboaba, Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Avaliação qualitativa. Boletim do Instituto de Biociências 54: 75-114.

Hegewald E. 1978. Eine neue unterleitung der gattung *Scenedesmus* Meyen. Nova Hedwigia 30: 343-376.

Hegewald, E. 1989. The *Scenedesmus* strains of the culture collection of the University of Texas at Austin (UTEX). Algological Studies 55: 153-189.

Hegewald, E. 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). Algological Studies 96: 1-18.

Hegewald, E. & Krienitz, L. 1993. Studies on *Scenedesmus costato-granulatus* var. *elegans* (Hortob.) Hegewald *et* Krienitz comb. *Et* stat. nov. Algological Studies 70: 1-10.

Hegewald, E.; Schmidt, A. & Schnepf, E. 2001. Revision der lateral bestachelten Desmodesmus-Arten. 1.*Desmodesmus subspicatus* (R. Chod.) E. Hegew. *Et* A. Schmidt. Algological Studies 101: 1-26.

Hegewald, E. & Silva, P. C. 1988. Annotated catalogue of *Scenedesmus* and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures. Bibliotheca Phycologica 80. J. Cramer, Stuttgart. 587p.

Hegewald, E. & Wolf, M. 2003. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Acutodesmus* (Chlorophyta, Chlorophyceae) as infered from 18S rDNA and ITS-2 sequence comparisons. Plant Systematics and Evolution 241: 185-191.

Hindàk, F. 1990. Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 225p.

Komàrek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae – Chlorococcales *In*: Huber-Pestalozzi, G. Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie Pt 7. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 1044p.

Lewis, L.A. & McCourt, R.M. 2004. Green algae and the origin of land plants. American Journal of Botany 9: 1535-1556.

Lürling, M. & Van Donk, E. 2000. Grazer-induced colony formation in *Scenedesmus*: are there costs to being colonial? (Chemichal communication in Aquatic Systems). Oikos 88: 111-118.

Meyen F.J.F. 1829. Beobachtungen über einiege niedere Algenformen. Verhandlungen der Kaiserlichen Leopokdinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscer 14: 769-778.

Nogueira, I.S. 1991. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do município de Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 356p.

Pappas, J.L. & Stoermer, E.F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. Journal of Phycology 32: 693-696.

Philipose, M.T. 1967. Chlorococcales. Indian Council of Agricutural Research, Nova Delhi. 365p.

Rosa, Z.M. & Oliveira, M.B. 1990. Chlorococcales (Chlorophyceae) de corpos d'água do Município de São Jerônimo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre 40: 89-114.

Torgan, L.C.; Barreda, K.A. & Fortes, D.F. 2001. Catálogo das algas Chlorophyta de águas continentais e marinhas do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Série Botânica 56: 147-182.

Torgan, L.C.; Alves, S.M.; Werner, V.R.; Rosa, Z.M.; Cardoso, L.S.; Rodrigues, S.C.; Santos, C.B.; Palma, C.; Fortuna, J.; Bicca, A.B. & Weber, A.S. Ficoflora. *In*: Becker, F.G.; Ramos, R.A. & Moura L.A. (org.). 2007. Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasflia. Pp. 112-127.

Tsarenko, P.M. & Petlevanny O.A. 2001 Doplolneniek "Raznoobraziju vodoroslej Ukrainy". Algologia, Suppl. Pp. 1-130.

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitt. int. Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1-38.

Artigo recebido em 15/07/2009. Aceito para publicação em 18/06/2010.

Rodriguésia 61(4): 603-613. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Anatomia comparada do lenho de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) em fisionomias de cerradão e cerrado *sensu stricto*[1]

Comparative wood anatomy of Caryocar brasiliense *Camb. (Caryocaraceae) occurring in "cerradão" and "cerrado" sensu stricto formations*

Alessandra Regina Aguilar Voigt[2,5]*, Patricia Soffiatti*[2]*, Mário Tomazello Filho*[3]*, Claudio Sergio Lisi*[4] *& Maria Regina Torres Boeger*[2]

Resumo

Este trabalho verificou a influência das condições ambientais na estrutura do xilema secundário da espécie *Caryocar brasiliense* Camb. (pequizeiro) através de um estudo anatômico comparado do lenho de árvores procedentes de fisionomias de cerradão e cerrado *s.s.*, no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. As características do lenho foram analisadas qualitativa e quantitativamente, sendo as últimas comparadas pela análise de variância, bem como por análises multivariadas de agrupamentos e componentes principais. A análise de variância demonstrou existir diferenças significativas para oito das dezesseis variáveis analisadas, bem como uma grande variação entre árvores da mesma localidade, aspecto corroborado pela análise de agrupamentos. A matriz de correlação entre variáveis indicou, de modo geral, relações inversas entre dimensões longitudinais e radiais dos elementos anatômicos. Pode-se inferir pela variabilidade significativa entre árvores que a diferenciação das fisionomias ocorre de forma gradual, não se observando um conjunto de características anatômicas suficientemente marcantes que tipifiquem as fisionomias estudadas.

Palavras-chave: anatomia ecológica, pequi, tendências ecológicas, xilema secundário.

Abstract

This study aimed to verify the influence of ambient conditions on the structure of secondary xylem of *Caryocar brasiliense* Camb. ("pequizeiro") through a comparative anatomical study of two populations belonging to "cerradão" and "cerrado *s. s.*" (Brazilian savannas), in the city of Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo. The wood was described qualitatively, and quantitative data were analyzed using analysis of variance, as well as multivariate and principal components analysis. The analysis of variance showed significant differences for eight out of sixteen anatomical parameters, as well as great variation between trees of the same locality, an aspect corroborated by multivariate analysis. The correlation matrix showed generally inverse correlations between longitudinal and radial measurements of the anatomical characters. Based on the significant variability found between trees we can infer that the differentiation of the formations occurs gradually, since a marked set of anatomical characters that would individualize each type of vegetation was not observed.

Key words: ecological anatomy, "pequi", ecological trends, secondary xylem.

Introdução

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é composto por um mosaico de fitofisionomias que abrangem formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado denso, típico, ralo, rupestre, vereda, parque de cerrado e palmeiral) e campestres (campos sujo, limpo e rupestre) (Ribeiro & Walter 1998). A ocorrência dessas fisionomias pode ser determinada por manchas de solos mais ou menos pobres, pela

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora. Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, C.P. 19031, 81531-990, Curitiba, PR.

[2]Universidade Federal do Paraná, Depto. Botânica, C.P. 19031, 81531-990, Curitiba, PR.
[3]Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Depto. Ciências Florestais, Av. Pádua Dias 11, C.P. 09, 13418-900, Piracicaba, SP.
[4]Universidade Federal de Sergipe, Depto. Biologia, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão, SE.
[5]Autor para correspondência: arvoigt@gmail.com

irregularidade dos regimes pluviométricos, queimadas características de cada local e pela ação humana (Coutinho 2008). Os primeiros estudos que relacionaram as características dos solos com a vegetação do Cerrado datam da década de 1950 (Alvim & Araújo 1952). Anteriormente a esse período, alguns trabalhos já indicavam que as características xeromórficas das plantas de cerrado não se relacionavam exclusivamente com a disponibilidade hídrica (Rawitscher & Ferri 1943), contrariando o afirmado por Warming (1908), de que a escassez de água constituía o fator limitante para a vegetação.

Após revisar extensamente trabalhos clássicos sobre o Cerrado, Rizzini (1976) alerta para a existência de uma grande variação de respostas das plantas às oscilações na disponibilidade hídrica, abrangendo desde espécies que aparentemente não diminuíam a transpiração até espécies que apresentavam uma restrição considerável desta durante a estação seca. Estudos demonstraram que a grande maioria das espécies lenhosas restringe a abertura estomática durante a estação seca (Perez & Moraes 1991; Franco & Lüttge 2002) e que algumas espécies apresentam restrição estomática mesmo durante a estação chuvosa, dependendo da demanda evaporativa da atmosfera (Naves-Barbiero *et al.* 2000; Franco & Lüttge 2002). Nas diferenciações fisionômicas, a diminuição da biomassa e a modificação da composição florística também demonstram possuir correlação com a disponibilidade de nutrientes e o aumento da saturação de alumínio no solo. A maior dificuldade das plantas em sintetizar proteínas, sob tais características limitantes do solo, levariam a uma produção excessiva de carboidratos e gorduras. Tal fato justificaria o pequeno porte das árvores e a abundância de características esclerenquimáticas, justamente os aspectos considerados xeromórficos (Arens 1958 a, b).

Neste panorama, os estudos de anatomia ecológica do xilema secundário podem fornecer dados importantes para uma maior compreensão das interações entre as condições ambientais e o desenvolvimento das plantas em ambientes de cerrado. Estudos demonstram que muito da diversidade estrutural encontrada neste tecido possui uma explicação funcional e adaptativa, podendo ser diretamente relacionada ao hábito das plantas e às condições ambientais (Dickison 2000), uma vez que fatores como seca, inundação, altitude, latitude, constituição e fertilidade do solo, estádios sucessionais da vegetação e poluição podem alterar significativamente sua estrutura anatômica (Baas 1973; Carlquist & Hoekman 1985; Baas & Schweingruber 1987). As relações entre a estrutura da madeira e as características climáticas têm sido amplamente estudadas, sendo Baas (1973) e Carlquist (1975) os pioneiros nesta abordagem. As espécies tropicais têm recebido crescente atenção no Brasil, contudo, alguns trabalhos mostram resultados controversos com relação às grandes tendências estabelecidas para as floras mundiais, o que reforça a necessidade de se ampliar este tipo de estudo no Brasil.

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), uma das poucas espécies com ampla distribuição no bioma Cerrado (Ratter *et al.* 1996), é uma planta decídua presente em várias fisionomias, com distribuição em doze Estados e no Distrito Federal (Silva Júnior 2005). Pelo fato de ser pouco exigente quanto à fertilidade do solo (Haridasan 2005), os elevados teores minerais de seus frutos chegam a surpreender pela sua alta concentração nutricional, conduzindo à hipótese de que se trata de uma planta bastante eficiente na extração de nutrientes. Com isso, o estudo anatômico do xilema secundário desta espécie pode fornecer dados importantes para a compreensão de algumas relações entre as plantas e variáveis ambientais em áreas de cerrado. Neste panorama, tendo-se em vista a importância deste bioma e a necessidade de se ampliar o número de pesquisas referentes à anatomia ecológica do xilema secundário de espécies brasileiras, este trabalho traz um estudo anatômico comparado de duas populações de *Caryocar brasiliense* em fisionomias de cerradão e cerrado *s.s.*, com o objetivo de verificar tendências ecológicas da espécie nestes ambientes.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na gleba "Pé-de-gigante", parte integrante do Parque Estadual da Vassununga, localizada no município de Santa Rita do Passa Quatro (SP). Pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, a gleba ocupa uma área de 1.225 ha com coordenadas centrais 21°37'30''S e 47°37'30''W, sendo constituída predominantemente por vegetação de cerrado em suas diversas fisionomias, e em menor parte por manchas de floresta estacional semidecídua (Ruggiero *et al.* 2006). O presente trabalho foi realizado em duas áreas da referida gleba, sendo uma em fisionomia de cerradão e outra em cerrado *s.s.* (Fig. 1). As áreas do Parque encontram-se entre

altitudes de 600 - 780 m, com tipo climático Cwa (temperado macrotérmico, moderadamente chuvoso, de inverno seco não rigoroso) segundo classificação de Köppen (1948). A precipitação média anual é de 1.478 mm, com média de 20 mm no mês mais seco (julho) e 282 mm no mês de maior precipitação (janeiro) (Fig. 2). Apresenta déficit hídrico de 6 meses (abril a setembro, com pico em agosto) e excedente de 5 meses (novembro a março, com pico em janeiro). A temperatura média anual é de 21,1°C, com mínima de 17,6°C em julho e máxima de 23,5°C em fevereiro (Rolim & Sentelhas 2008), podendo ocorrer geadas durante o inverno (junho a agosto) (Ruggiero *et al.* 2006).

Nas áreas mais altas sobre neossolos quartzarênicos ocorrem fisionomias de cerrado que têm maior participação do componente arbóreo, tais como cerrado *s.s.*, cerrado com estrato herbáceo ralo e cerradão (Ruggiero *et al.* 2006). As diferentes fisionomias de cerrado *s.s.* não demonstram ter correlação clara com as classes de solo, tampouco com a fertilidade (Ruggiero *et al.* 2002, 2006), o que pode indicar que sejam determinadas por uma combinação mais complexa de fatores, na qual a variação de água subterrânea seja de grande importância (Ruggiero *et al.* 2006).

Levantamentos pedológicos previamente realizados em toda a gleba "Pé-de-gigante" por Ruggiero *et al.* (2006) e Ruggiero & Pivello (2005) serviram de base para a construção de gráficos indicativos do perfil da fertilidade dos solos (Fig. 3), sendo os mesmos específicos para as áreas estudadas.

Coleta de material e preparo das amostras

Para o estudo anatômico do lenho da espécie *Caryocar brasiliense* empregou-se o método de coleta não destrutivo (extrator motorizado). Foram coletadas amostras cilíndricas (2,0 cm de diâmetro e comprimento variável) de seis árvores em área de cerradão e seis árvores em cerrado *s.s.*, sendo estas obtidas em regiões do tronco livres de tortuosidades e, sempre que possível, à altura do DAP (1,30 m). As árvores possuíam dimensões de 13,1 - 24,5 cm de diâmetro em área de cerradão e 18,1 - 24,5 cm em cerrado *s.s.*. Os corpos de prova, com volume aproximado de 1,0 cm^3 (1,0 x 1,0 x 1,0 cm) foram obtidos a partir da porção mais externa do tronco, distando aproximadamente 1 cm da região do câmbio vascular. As amostras foram preparadas de acordo com métodos usualmente empregados em estudos anatômicos do xilema secundário, segundo as normas COPANT (1974), IAWA Committee (1989) e IBAMA (1992). As lâminas utilizadas no estudo encontram-se depositadas nos Laboratórios de Anatomia e Identificação de Madeiras dos

Figura 1 – Localização das áreas de estudo na gleba Pé-de-gigante do Parque Estadual da Vassununga, município de Santa Rita do Passa Quatro, SP: (AI) cerradão; (AII) cerrado *sensu stricto*.

Figure 1 – Location of the study sites in "Pé-de-gigante" of Parque Estadual da Vassununga, Santa Rira do Passa Quatro town, SP: (AI) "cerradão"; (AII) "cerrado" sensu stricto.

Figura 2 – Precipitação e balanço hídrico mensal para a região de Santa Rita do Passa Quatro, SP. ETP: Evapotranspiração potencial; ETR: Evapotranspiração real. (Rolim & Sentelhas 2008).

Figure 2 – Monthly rainfall and hydric balance for the region of Santa Rita do Passa Quatro, SP. ETP: Potential evapotranspiration; ETR: Real evapotranspiration (Rolim & Sentelhas 2008).

Departamentos de Ciências Florestais da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). Utilizou-se de material macerado e cortes histológicos para a análise de dezesseis variáveis, sendo três relativas às fibras (comprimento, diâmetro total e espessura da parede celular), três aos raios parenquimáticos (altura, largura e frequência) e dez aos elementos de vaso (agrupamento: porcentagem de vasos solitários, múltiplos de 2, 3, 4 e 5 a mais células; diâmetro, comprimento, frequência, área e porcentagem). O número de medições por árvore foi fixado em (i) n=50 elementos para as variáveis referentes às suas dimensões; e (ii) n=5 imagens de 6,58 mm^2 para as variáveis dependentes de área, mensurando-se, deste modo, um mínimo de 33% da área de cada corpo de prova. Com o objetivo de verificar possíveis correlações entre estrutura anatômica do xilema e características dos solos foram utilizados dados de levantamentos pedológicos previamente realizados no local por Ruggiero & Pivello (2005) e Ruggiero *et al.* (2006).

Análise estatística

Aplicou-se teste de Bartlett (Steel *et al.* 1997) com o objetivo de verificar a homogeneidade das variâncias, sendo as variáveis não homogêneas devidamente transformadas. Empregou-se análise de variância em delineamento hierárquico, avaliando-se áreas e árvores dentro de áreas. As médias foram comparadas mediante aplicação do teste F ($p<0,05$) para verificar se as diferenças podem ser consideradas significativas do ponto de vista estatístico. De maneira análoga, aplicou-se o teste de Tukey ($p<0,05$) para verificar em quais fatores residem tais diferenças. Os valores médios por árvore foram empregados em análises multivariadas de agrupamento ("cluster") e componentes principais "biplot" (PCA).

Resultados e Discussão

Caracterização anatômica do lenho

Os dados qualitativos obtidos no presente estudo para a espécie *Caryocar brasiliense* assemelham-se aos relatados na literatura por Mello (1970) e Araújo & Mattos (1973). O xilema secundário é caracterizado pela porosidade difusa, vasos solitários e múltiplos radiais de 2-3 células (Fig. 4a-b), fibras libriformes, parênquima axial predominantemente apotraqueal difuso a difuso em agregados, às vezes em faixas estreitas, tendendo a reticulado; pontoações intervasculares alternas de contorno poligonal a oval, em pares areolados, placas de perfuração simples; pontoações parênquimo-vasculares semi-areoladas, às vezes simplificadas e escalariformes, dispostas irregularmente em forma e arranjo (Fig. 4c-d), pontoações radiovasculares semelhantes às parenquimovasculares (Fig. 4f); camadas de crescimento distintas a pouco distintas (Fig. 4a-b), individualizadas pelo espessamento da parede das fibras e pelo parênquima axial em linha ou faixas estreitas (Fig. 4e).

Variações da anatomia do lenho entre as fisionomias

Observa-se pela análise da Tabela 1 que dentre as dezesseis variáveis estudadas, oito apresentaram diferenças significativas do ponto de vista estatístico, sendo uma referente às fibras (comprimento), duas referentes aos raios parenquimáticos (altura e frequência) e cinco aos elementos de vaso (agrupamento: porcentagem de vasos solitários; comprimento, diâmetro, área e porcentagem). As árvores situadas em cerrado *s.s.* apresentaram fibras mais longas, raios mais baixos e em maior freqüência, bem como um menor número de vasos solitários, elementos de vaso mais curtos, com menor diâmetro tangencial médio (Tab. 1). Verifica-se ainda uma maior área ocupada por vasos e, consequentemente, maior porcentagem dos mesmos.

A presença de fibras mais longas em ambientes mésicos, amplamente relatada na literatura (Chalk 1989; Barajas-Morales 1985; Fahn

Figura 3 – Características dos solos das áreas de estudo nas fisionomias de cerradão (Cd) e cerrado *sensu stricto* (Cs) em diferentes profundidades. (A) Concentrações de potássio (K^{+}), cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}) em $mmol_c.kg^{-1}$; (B) Valores de pH em $CaCl_2$; (C) Concentração de alumínio trocável (Al^{+3}) em $cmol_c.dm^{-3}$; (D) Matéria orgânica em $g.kg^{-1}$. Fonte: Ruggiero *et al.*, 2005.

Figure 3 – Soil characteristics for the studied areas in "cerradão" (Cd) and "cerrado sensu stricto" (Cs) at different depths. (A) K^{+}, Ca^{+2} and Mg^{+2} concentrations ($mmol_c.kg^{-1}$); (B) pH values in $CaCl_2$; (C) Concentration of exchangeable Al^{+3} ($cmol_c.dm^{-3}$); (D) Organic matter ($g.kg^{-1}$). (Ruggiero *et al.* 2005).

et al. 1986; Alves & Angyalossy-Alfonso 2002; Luchi 2004; Luchi *et al.* 2005), não foi observada neste caso em específico. Embora as áreas de estudo compartilhem das mesmas condições climáticas, um fator que as diferencia é a altitude, uma vez que o cerrado *s.s.* encontra-se em posição mais elevada (721–740 m) quando comparado ao cerradão (683–702 m). Tendo-se em vista que as duas áreas se situam sobre neossolos quartzarênicos, há uma tendência de haver nas porções mais altas (cerrado *s.s.*) uma menor disponibilidade de água devido à drenagem excessiva que caracteriza essa classe de solo. Em contrapartida, a maior disponibilidade de nutrientes em cerrado *s.s.* (Fig. 3) pode ter promovido o desenvolvimento de fibras mais longas. Trabalhos realizados em ambiente de cerrado descrevem a presença de fibras mais longas em ambientes com maior disponibilidade hídrica (Luchi *et al.* 2005; Melo Júnior 2003), opondo-se ao encontrado para *C. brasiliense* neste estudo.

Quanto à relação entre desenvolvimento das fibras e teor de nutrientes em solos de cerrado, encontra-se na literatura relatos da presença de fibras mais longas para *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. em área com maiores teores de cálcio e magnésio (Luchi *et al.* 2005). Estes dados encontram-se em consonância com o obtido neste estudo, uma vez que os solos de cerrado *s.s.* apresentaram, comparativamente ao cerradão, teores mais elevados destes nutrientes (Fig.3). Tendo-se em vista a importância do cálcio como mensageiro secundário nas respostas das plantas a sinais ambientais e hormonais, bem como o papel do magnésio na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA (Taiz & Zeiger 2004), seus maiores teores em área de cerrado *s.s.* podem ter influenciado na resposta das plantas às possíveis variações na disponibilidade hídrica, ainda que as diferenças nutricionais entre as áreas de estudo possam ser consideradas sutis.

Figura 4 – *Caryocar brasiliense* nas fisionomias de cerradão (a, c, e) e cerrado *sensu stricto* (b, d, f). a-b. Seções transversais com destaque aos possíveis limites das camadas de crescimento; c-d. seções longitudinais tangenciais com indicações dos raios (setas escuras) e pontoações parênquimo-vasculares (setas claras); e-f. seção longitudinal radial indicando (e) intrusão de células parenquimáticas no lume de um elemento de vaso (seta escura), (f) pontoações radiovasculares semelhantes às parênquimovasculares. Escala barra: (a,b) 500μm; (c-f) 100 μm.

Figure 4 – *Caryocar brasiliense* in "cerradão" (a, c, e) and "cerrado sensu stricto" (b, d, f). a-b. Cross sections showing limits of growth layers; c-d. tangential longitudinal sections showing rays (dark arrows) and intervessel pits (white arrows); e-f. radial longitudinal sections showing (e) intrusive parenchyma cells into vessel lumen (dark arrow), (F) ray-vessel pits similar to axial parenchyma-vessel pits. Scale bar: (a,b) 500μm; (c-f) 100 μm.

Tabela 1 – Valores médios e desvios-padrão (entre parênteses) dos caracteres anatômicas do xilema secundário em cada população de *C. brasiliense* no cerradão e cerrado *sensu stricto*.

Table 1 – Mean values and standard deviation (between brackets) of wood anatomical features analyzed in each population of *C. brasiliense* in "cerradão" and "cerrado" sensu stricto.

Elementos anatômicos	Variáveis analisadas		Cerradão	Cerrado *sensu stricto*
Fibras	Comprimento (μm)		2085,05 (282,24) b*	2151,99 (270,91) a*
	Diâmetro da fibra (μm)		23,97 (4,64) a	23,64 (4,13) a*
	Espessura da parede (μm)		10,52 (2,37) a*	10,72 (2,02) a*
Raios parenquimáticos	Altura (μm)		460,97 (138,26) a*	427,87 (137,18) b*
	Largura (μm)		38,23 (8,84) a*	38,28 (9,74) a*
	Frequência de raios (raios/mm_{linear})		22,84 (2,43) b*	24,38 (1,50) a*
Vasos	Porcentagem de vasos solitários e múltiplos	S	28,27 a*	23,04 b*
		M_2	36,03 a*	37,10 a*
		M_3	24,31 a*	23,84 a*
		M_4	7,80 a*	12,05 a*
		$M\geq_5$	3,60 a*	3,97 a*
	Comprimento dos elementos de vaso (μm)		512,25 (132,96) a*	483,03 (114,20) b*
	Diâmetro dos vasos (μm)		144,52 (55,32) b*	156,51 (56,89) a*
	Frequência de vasos (vasos/mm^2)		6,84 (1,93) a*	6,79 (2,05) a*
	Área vasos (mm^2/mm^2)		0,1201 (0,0261) b*	0,1355 (0,0270) a*
	Porcentagem de vasos		12,10 (2,61) b*	13,65 (2,73) a*

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si; asteriscos indicam diferenças significativas entre árvores da mesma localidade (teste de Tuckey, α 0,05).

Raios mais altos e menos frequentes foram encontrados na fisionomia de cerradão, área com a menor disponibilidade de nutrientes (Ruggiero & Pivello 2005; Ruggiero *et al.* 2006). Dados semelhantes foram obtidos para altura de raios por Melo Júnior (2003) e Luchi *et al.* (2005) em áreas de cerrado no Paraná e em São Paulo, respectivamente. Atribui-se ao parênquima radial a função de transporte de íons entre o xilema e o floema (Läuchli 1972), bem como a função de tecido acessório aos elementos condutores, juntamente com o parênquima axial, promovendo o aumento do fluxo nos vasos através da mobilização de substâncias osmoticamente ativas (Braun 1984). Com isso, raios com maiores dimensões podem auxiliar no transporte de água e nutrientes nas plantas que os possuem, tornando-as mais adaptadas a condições ambientais tidas como desfavoráveis, como observado para o cerradão.

As árvores presentes em área de cerradão também apresentaram maior porcentagem de vasos solitários, elementos de vaso mais longos, com menor diâmetro, bem como com menor área de condução. Vasos múltiplos conferem uma maior segurança na condução hidráulica, uma vez que a resistência à cavitação é dada pela relação entre (i) espessura da parede do vaso e vaso adjacente (no caso de vasos múltiplos) e (ii) diâmetro do lume (Jacobsen *et al.* 2005). A relação exposta reforça a tese de que vasos múltiplos conferem maior segurança no transporte, além de proporcionarem uma rota alternativa em casos de embolismos, mais propensos a ocorrer em regiões com estações/clima seco (Alves & Angyalossy-Alfonso 2000). A maior porcentagem de vasos solitários e a presença de elementos de vaso mais longos em área de cerradão confirmam a tendência de que estes são mais frequentes em ambientes de maior disponibilidade hídrica.

Elementos de vasos mais longos e largos foram relatados em áreas de cerrado para ambientes mésicos (Melo Júnior 2003) e em ambientes de floresta em relação ao cerrado (Pereira 1990). A presença de elementos axiais mais longos em condições de maior disponibilidade hídrica se deve ao maior turgor celular à que as iniciais fusiformes estão submetidas nestes ambientes (Levitt 1972). De modo geral, árvores de áreas mais secas possuem elementos de vaso de menor diâmetro (Baas *et al.* 1983; Baas & Carlquist 1985; Luchi 2004) e em maior frequência, como forma de garantir o fluxo hídrico (Barajas-Morales 1985; Lindorf 1994; Alves & Angyalossy-Alfonso 2000). Para *C. brasiliense*, a frequência não diferiu significativamente entre as fisionomias. No entanto, a presença de vasos de menor diâmetro em ambiente de maior disponibilidade hídrica (cerradão) contrariou as tendências descritas pelos autores supracitados, mas se assemelha ao encontrado por Mina-Rodrigues (1986), Ceccantini (1996) e Marcati *et al.* (2001), que encontraram vasos de maior diâmetro em áreas de cerrado/cerradão em relação à floresta.

Sabe-se que as dimensões das células vegetais não dependem apenas de fatores ambientais, mas também das suas potencialidades genéticas e características ontogenéticas. As células derivadas do câmbio se expandem longitudinalmente e radialmente até atingir seu tamanho final durante a formação da parede primária (Plomion *et al.* 2001). Durante esse período, se houver a manutenção da pressão de turgor dessas células em diferenciação mediante o estímulo auxínico adequado, os elementos crescerão tanto em diâmetro como em comprimento (Carlquist 1988; Levitt 1972). Neste aspecto, a presença concomitante de fibras mais longas e elementos de vaso mais curtos com maior diâmetro tangencial em ambiente de cerrado *s.s.* é um ponto que carece de melhores elucidações, visto que ambos elementos derivam de células iniciais fusiformes e foram formados durante o mesmo período de crescimento da árvore. Uma vez que o nível de auxina livre nas células parece influenciar na freqüência e nas dimensões dos elementos de vaso (Taiz & Zeiger 2004), essas células podem ter apresentado uma resposta mais significativa às variações ambientais quando comparados às fibras. Há ainda que se considerar a variação entre árvores, uma vez que foram constatadas diferenças significativas entre metade dos indivíduos dentro da fisionomia de cerradão, sendo o comprimento dos elementos de vasos especialmente heterogêneo no referido ambiente. Já em cerrado *s.s.*, as árvores apresentaram maior homogeneidade dessas variáveis, diferindo de forma mais significativa das árvores de cerradão do que dentro da mesma fisionomia.

Variações anatômica do lenho em cada fisionomia

A análise de variância indicou para todas as variáveis analisadas diferenças significativas dentro das áreas de estudo, excetuando-se apenas o diâmetro das fibras para as árvores de cerradão (Tab. 1). Nota-se, com isso, uma grande variação entre os indivíduos mesmo quando utilizados os valores médios por árvore, fato corroborado pela análise de agrupamentos (Fig. 5). O maior agrupamento formado exclusivamente por árvores de uma mesma fisionomia consiste em três indivíduos de cerrado *s.s.* (Cs09, Cs11 e Cs12), não ocorrendo o mesmo para a fisionomia de cerradão, localidade em que as árvores são mais heterogêneas. Nota-se ainda semelhança entre árvores de cerrado *s.s.* (Cs08 e Cs10) e árvores de cerradão, diferindo das demais na mesma fisionomia (Cs07, Cs09, Cs11, Cs12). De maneira análoga, os indivíduos Cd04, Cd05 e Cd06 demonstram possuir maior proximidade com árvores de cerrado *s.s.* quando comparadas aos indivíduos da mesma fisionomia (cerradão).

A correlação entre variáveis obtida pela análise multivariada de componentes principais (PCA) (Tab. 2) demonstrou a existência de uma forte correlação positiva entre área e porcentagem da área ocupada por vasos (0,9922), uma vez que representam a mesma variável em unidades distintas. Em relação às fibras, o comprimento apresentou correlação negativa com a espessura da parede (-0,4102) e de forma menos pronunciada

Average distance between clusters
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
Cd01 Cd02 Cd10 Cd08 Cd03 Cd04 Cd05 Cd06 Cd07 Cd09 Cd11 Cd12
Name of Observation or Cluster

Figura 5 – Dendrograma resultante da análise de agrupamentos demonstrando similaridades entre as árvores. Árvores Cd01 a Cd06: cerradão; árvores Cs07 a Cs12: cerrado *sensu stricto*.

Figure 5 – Dendrogram resulting from Cluster Analysis showing similarities between trees. Trees Cd01 to Cd06: "cerradão"; trees Cs07 to Cs12: "cerrado" sensu stricto.

Tabela 2 – Matriz de correlação entre variáveis anatômicas obtidas pela análise multivariada de componentes principais.
Table 2 – Correlation between wood anatomical features of all individuals of the two populations generated by a Principal Component Analysis.

	Cf	Df	EPf	Ar	Lr	Dv	Cv	Fr	Fv	Av	Pv
Cf	**1,0000**										
Df	**-0,3998**	**1,0000**									
EPf	-0,4102	0,7336	**1,0000**								
Ar	0,1315	-0,1219	-0,4703	**1,0000**							
Lr	-0,5495	0,1014	0,2302	-0,3002	**1,0000**						
Dv	0,1961	-0,3891	-0,3108	-0,5781	0,4219	**1,0000**					
Cv	0,4215	-0,1590	-0,3809	0,4305	-0,4740	-0,2900	**1,0000**				
Fr	0,3475	-0,2138	0,0293	0,0778	-0,4199	-0,1605	0,0514	**1,0000**			
Fv	0,3367	0,2055	-0,0241	0,4327	-0,3935	-0,3821	0,0927	-0,0664	**1,0000**		
Av	0,4708	-0,1365	-0,1707	-0,2378	-0,0039	0,5417	-0,0482	-0,1397	0,3888	**1,0000**	
Pv	0,4726	-0,1799	-0,2060	-0,1962	-0,0098	0,5200	-0,0755	-0,1274	0,4431	0,9922	**1,0000**

(Cf) comprimento das fibras em µm; (Df) diâmetro das fibras em µm; (EPf) espessura da parede das fibras em µm; (Ar) altura dos raios em µm; (Lr) largura dos raios em µm; (Dv) diâmetro dos vasos em µm; (Cv) comprimento de vasos em µm; (Fr) frequência de raios por mm^2; (Fv) frequência de vasos por mm^2; (Av) área de vasos: $mm^2\ mm^{-2}$; (Pv) porcentagem de vasos.

com o diâmetro (-0,3998), no entanto, não se observou correlação negativa com o comprimento dos elementos de vaso (0,4215) como indicado pela análise de variância. Esse aspecto leva a crer que o fato da análise de variância indicar tendências opostas para os comprimentos das fibras e elementos de vaso decorre de uma significativa variabilidade entre árvores. Embora seja esperada a existência de uma relação direta entre comprimento e diâmetro dos elementos de vaso, ela ocorreu de modo inverso neste estudo, ainda que de forma pouco expressiva (-0,2900). A espessura da parede das fibras se correlacionou positivamente com o diâmetro das mesmas (0,7336), assim como diâmetro e área de vasos (0,5417) e diâmetro e porcentagem da área ocupada pelos mesmos (0,5200). Constatou-se a presença de correlações negativas entre as dimensões longitudinais (comprimento/altura) e radiais (diâmetro/largura) dos elementos anatômicos, como observado para altura de raios e diâmetro de vasos (-0,5781), e para largura de raios e comprimento das fibras (-0,5495). Essas correlações podem indicar que há um favorecimento do crescimento de uma dimensão em detrimento da outra, ou seja, o maior crescimento longitudinal pode implicar em um menor crescimento radial e vice-versa. Ainda que essas correlações tenham sido pouco expressivas, essa tendência geral pode ser verificada para comprimento e diâmetro das fibras (-0,3998), comprimento e diâmetro dos vasos (-0,2900) e altura e largura de raios (-0,3002).

A análise anatômica do lenho indicou a presença de diferenças estruturais entre as árvores nas áreas de estudo, no entanto, para grande parte das variáveis, as respostas não ocorreram em consonância com as tendências amplamente relatadas para as floras mundiais (Chalk 1989; Barajas-Morales 1985; Fahn *et al.* 1986; Alves & Angyalossy-Alfonso 2002). Essa discrepância residiu principalmente na presença de fibras mais curtas, elementos de vaso mais estreitos e menor área de condução de água para a localidade com maior disponibilidade hídrica, no caso, a fisionomia de cerradão. Entretanto, a presença de raios mais altos na área com menor disponibilidade de nutrientes (cerradão) está em concordância com o disposto na literatura. A variabilidade significativa entre árvores, principalmente dentro de uma mesma área de estudo, indicou que a diferenciação das fisionomias ocorre de forma gradual, não se observando um conjunto de características anatômicas que tipifiquem indivíduos das duas fisionomias em função das variáveis ambientais. Esse aspecto pôde ser observado na análise de agrupamentos, indicando em alguns casos uma maior semelhança entre árvores procedentes de fisionomias distintas do que dentro da mesma área de estudo. A existência de uma grande variação de resultados obtidos em estudos anatômicos de espécies do Cerrado indica que pouco se sabe sobre a dinâmica de crescimento das árvores nestes ambientes, bem como suas estratégias adaptativas. Deste modo, dada a complexidade das

interações entre os fatores internos e externos que atuam na diferenciação e desenvolvimento das células do xilema, bem como a impossibilidade de analisá-los separadamente, torna-se desejável a ampliação da amostragem para um maior número de áreas de estudo, sendo estas selecionadas de modo a abranger uma maior variação ambiental na localidade em questão.

Agradecimentos

À CAPES, a concessão da bolsa de estudos de mestrado à primeira autora; ao IPEF, o financiamento das viagens de campo. Ao IF-SP, em especial ao Sr. Heverton José Ribeiro, por autorizar a realização do trabalho no Parque Estadual da Vassununga. À Prof. Dra. Graciela Inez Bolzón Muñiz do Departamento de Ciências Florestais da UFPR, o apoio, incentivo e por disponibilizar a infra-estrutura necessária para a realização do trabalho. À técnica do Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras da ESALQ/USP, Maria Aparecida R.C. Bermudez, a ajuda incondicional e empenho na confecção dos cortes histológicos e demais atividades laboratoriais. Aos docentes da ESALQ/USP, Dr. João Luiz Ferreira Batista e Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias, o direcionamento e auxílio nas análises estatísticas.

Referências

Alves, E.S. & Angyalossy-Alfonso, V. 2000. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 1. Growth rings and vessels. Iawa Journal 20: 3-30.

Alves, E.S. & Angyalossy-Alfonso, V. 2002. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 2. Axial parenchyma, rays and fibres. Iawa Journal 23: 391–418.

Alvim, P.T. & Araújo, W.A. 1952. El suelo como factor ecológico en el desarrolo de la vegetación en el centrooeste del Brasil. Turrialba 2: 153-160.

Araujo, P.A.M. & Mattos, A. 1973. Estrutura das madeiras de Caryocaraceae. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 19: 5-47.

Arens, K. 1958a. Considerações sobre as causas do xeromorfismo foliar. Separata de Boletim Botânica 224: 23-56.

Arens, K. 1958b. O cerrado como vegetação oligotrófica. Separata de Boletim Botânica 224: 57-77.

Baas, P. 1973. The wood anatomical range in *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. Blumea 21: 193-258.

Baas, P. & Carlquist, S. 1985. A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of Southern California and Israel. Iawa Bulletin 6: 141-159.

Baas, P. & Schweingruber, F.H. 1987. Ecological trends in the wood anatomy of trees, schrubs and climbers from Europe. Iawa Bulletin 8: 245-274.

Baas, P; Werker, E.E. & Fahn, A. 1983. Some ecological trends in vessel characters. Iawa Bulletin 4: 141-159.

Barajas-Morales, J. 1985. Wood structural differences between trees of two tropical forests in Mexico. Iawa Bulletin 6: 355-364.

Braun, H.J. 1984. The significance of accessory tissues of the hydrosystem for osmotic water shifting as the second principle of water ascent, with some thoughts concerning the evolution of trees. Iawa Bulletin 5: 275-294.

Carlquist, S. 1975. Ecological strategies in xylem evolution. University of California Press, Berkeley. 259p.

Carlquist, S. 1988. Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood. Springer-Verlag, Berlin. 436p.

Carlquist, S. & Hoekman, D.A. 1985. Ecological wood anatomy of woody Southern Californian flora. Iawa Bulletin 6: 319-347.

Ceccantini, G.C.T. 1996. Anatomia ecológica do lenho de espécies de cerrado e mata: *Casearia sylvestris* Sw. e *Machaerium villosum* Vog. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 117p.

Chalk, L. 1989. The effect of ecology conditions on wood anatomy. *In*: Metcalfe, C.R. & Chalk, L. Anatomy of the dicotyledons. Vol. 2. Oxford Science, Oxford. Pp. 126-152.

Comision Panamericana de Normas Técnicas – COPANT. 1974. Método para la descripción de las características generales, macroscópicas y microscópicas de la madera angiospermas dicotiledóneas 30: 1-19.

Coutinho, L.M. 2008. Cerrado. Disponível em <http://eco.ib.usp.br/cerrado/>. Acesso em 20 fevereiro 2008.

Dickison, W. C. 2000. Integrative plant anatomy. Harcourt Academic Press, San Diego. 533p.

Fahn, A.; Werker, E. & Baas, P. 1986. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and Adjacent Regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 221p.

Franco, A.C. & Lüttge, U. 2002. Midday depression in savanna trees: coordinated adjustments in photochemical, efficiency, photorespiration, CO_2 assimilation and water use efficieny. Oecologia 131: 356-365.

Haridasan, M. 2005. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. *In*: Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C. & Felfili, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 167-178.

IAWA Committee. 1989. Iawa list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin 10: 219-332.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 1992. Normas de procedimentos em estudos de anatomia da madeira: I Angiospermae. II Gimnospermae. Diretoria de

incentivo à pesquisa e divulgação/Laboratório de Produtos Florestais, Brasília.

Jacobsen, A.L.; Ewers, F.W.; Pratt, R.B.; Paddock III, W.A. & Davis, S.D. 2005. Do xylem fibers affect Vessel Cavitation Resistance? Plant Physiology 139: 546-556.

Köppen, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Läuchli, A. 1972. Translocation of organic solutes. Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology 23: 197-218.

Levitt, J. 1972. Responses of plants to environmental stresses. Academic Press, New York. 697p.

Lindorf, H. 1994. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. Iawa Journal 15: 361-376.

Luchi, A.E. 2004. Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade. Revista Brasileira de Botânica 27: 271-280.

Luchi, A.E.; Silva, L.C.P. & Moraes, M.A. 2005. Anatomia comparada do lenho de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. em áreas de cerrado e de plantação de *Pinus elliottii* Engelm. Revista Brasileira de Botânica 28: 809-820.

Marcati, C.R.; Angyalossy-Alfonso, V. & Benetati, L. 2001. Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinoideae) de floresta e cerradão. Revista Brasileira de Botânica 24: 311-320.

Mello, E.C. 1970. Estudo anatômico das madeiras do gênero *Caryocar* Linn. Brasil Florestal 1: 54-62.

Melo Júnior, J.C.F. 2003. Anatomia ecológica da folha e do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae) do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva – PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 73p.

Mina-Rodriges, E.M.C. 1986. Estudo morfo-anatômico dos órgãos vegetativos de *Pera glabrata* Baill. (Euphorbiaceae), em material procedente de mata mesófila semidecídua e de cerrado. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 103p.

Naves-Barbiero, C.C.; Franco, A.C.; Bucci, S.J. & Goldstein, G. 2000. Fluxo de seiva e condutância estomática de duas espécies lenhosas sempre-verdes no campo sujo e cerradão. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12: 119-134.

Pereira, B.A.S. 1990. Estudo morfo-anatômico da madeira, casca e folha de duas variedades vicariantes de *Sclerolobium paniculatum* de mata e cerrado. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 209p.

Perez, S.C.J.G.A & Moraes, J.A.P.V. 1991. Determinação do potencial hídrico, condutância estomática e potencial osmótico em espécies dos estratos arbóreos, arbustivo e herbáceo de um cerradão. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 3: 27-37.

Plomion, C; Leprovost, G. & Stokes, A. 2001. Wood formation in trees. Plant Physiology 127: 1513-1523.

Ratter, J.A.S.; Bridgewater, S., Atkins, R. & Ribeiro, J.F. 1996. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II. Comparison of the woody vegetation of 98 areas. Edinburgh Journal of Botany 53: 153-180.

Rawitscher, F. & Ferri, M.G. 1943. Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil meridional. Anais da Academia Brasileira de Ciências 15: 267-298.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. Pp. 89-152.

Rizzini, C.T. 1976. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos. Hucitec, São Paulo. 327p.

Rolim, G.S. & Sentelhas, P. C. 2008. Balanços hídricos climatológicos de quinhentas localidades brasileiras. Disponível em <http://ce.esalq.usp.br/departamentos/lce/bhbrasil/Saopaulo>. Acesso em 20 julho 2008.

Ruggiero, P.G.C.; Batalha, M.A.; Pivello, V.R. & Meirelles, S.T. 2002. Vegetation-soil relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. Plant Ecology 160: 1-16.

Ruggiero, P.G.C. & Pivello, V.R. 2005. O solo e a comunidade vegetal. *In*: Pivello, V.R. & Varanda, E.M. (org.). O cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual da Vassununga, São Paulo) – ecologia e conservação. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. Pp. 173-188.

Ruggiero, P.G.C.; Pivello, V.R.; Spavorek, G.; Teramoto, E. & Pires Neto, A.G. 2006. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? Acta Botanica Brasilica 20: 383-394.

Silva Júnior, M.C. 2005. Guia de campo: 100 árvores do cerrado. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília. 278p.

Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. & Dickey, D.A. 1997. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. McGraw Hill Book, New York. 666p.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2004. Fisiologia vegetal. Artmed, Porto Alegre. 690p.

Warming, E. 1908. Lagoa Santa: contribuição para a geographia phytobiologica. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, Bello Horizonte.

Artigo recebido em 14/10/2009. Aceito para publicação em 28/09/2010.

Rodriguésia 61(4): 615-638. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Tibouchina (Melastomataceae) do estado do Paraná, Brasil

Tibouchina *(Melastomataceae) from Paraná state, Brazil*

Fabricio Schmitz Meyer[1], Paulo José Fernandes Guimarães [2] & Renato Goldenberg[3]

Resumo

As espécies de *Tibouchina* são herbáceas, arbustivas ou arbóreas, freqüentes nas áreas abertas ou em regeneração, nas diversas formações vegetacionais do estado do Paraná. O gênero pode ser reconhecido pelas flores diplostêmones, com estames dispostos em dois ciclos desiguais, com apêndices do conectivo ventrais, bilobados, ovário súpero revestido por tricomas no ápice, e frutos capsulares com semente cocleadas, com superfície tuberculada. No Paraná, o gênero está representado por 30 espécies, das quais 26 nativas, incluindo duas espécies endêmicas, e outras quatro que ocorrem apenas sob cultivo. Neste trabalho, são apresentadas chave de identificação ilustrada, descrições, comentários taxonômicos, listas de coletores e dados de distribuição geográfica das espécies.

Palavras-chave: florística, Melastomeae, taxonomia.

Abstract

The species of *Tibouchina* are herbaceous, shrubby or arboreal, and are frequent in open or regenerating areas in vegetation types in the state of Paraná. They can be recognized by the diplostemonous flowers, with two unequal cycles of stamens, these with ventral, bilobed appendages on the connective, by the ovary covered by trichomes at its apex, and by the capsular fruits with cochleate and tuberculate seeds. In Paraná the genus has 30 species, from which 26 are native, including two endemics, and the other four are cultivated. Here we present an illustrated key, descriptions, taxonomic comments, specimen lists and data on the distribution of the species.

Key-words: floristics, Melastomeae, taxonomy.

Introdução

Melastomataceae é constituída por cerca 4.570 espécies amplamente distribuídas nas porções tropicais do planeta (Clausing & Renner 2001). *Tibouchina* Aubl. é neotropical e está representado por cerca de 240 (Renner 1993) a 350 espécies (Todzia & Almeda 1991). O gênero apresenta dois centros de diversidade na América Latina, um nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, e o outro, menos expressivo, no noroeste da América do Sul (Guimarães 1997; Peralta 2002). Apresentam porte herbáceo, arbustivo ou arbóreo e são reconhecidas por suas flores 4 ou 5 meras, estames férteis dispostos em dois ciclos desiguais ou pouco desiguais, apêndices bituberculados ventrais, ovário súpero revestido por tricomas no ápice e fruto capsular com sementes cocleadas, diminutamente tuberculadas (Todzia & Almeda 1991; Wurdack 1962).

As espécies sulinas são mais bem conhecidas que as do restante do Brasil, em razão dos estudos taxonômicos já desenvolvidos para os estados do Rio Grande do Sul (Souza 1986), Santa Catarina (Wurdack 1962), e agora com o Paraná. Ainda assim, existem grupos de espécies bastante problemáticos, em especial as espécies de menor porte, cujas lacínias dos frutos são persistentes, e que pertencem às seções *Pseudopterolepis* Cogn., *Diotanthera* (DC.) Cogn. e *Simplicicaules* Naudin. No tratamento taxonômico aqui apresentado, foram elaboradas chave de identificação ilustrada, descrições, comentários que visam auxiliar na identificação dos táxons e listagem de coleções.

[1]Programa de Pós Graduação em Botânica (UFPR). schmitzmeyer@gmail.com
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.
[3]Depto. Botânica / SCB / UFPR. C.P. 19031, 81531-970, Curitiba, PR. rgolden@ufpr.br

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado com base na análise de 927 coleções depositadas nos herbários EFC, FUEL, HBR, HUEM, HUPG, MBM, R, RB, SP e UPCB (siglas segundo Holmgren & Holmgren 2009). Foram consultadas obras clássicas que tratam sobre o gênero (Cogniaux 1883-1885; 1891), também os estudos taxonômicos de floras regionais de Santa Catarina (Wurdack 1962), do Rio Grande do Sul (Souza 1986), de São Paulo (Guimarães & Martins 1997; Guimarães & Oliveira 2009; Oliveira 2001), além da revisão taxonômica da seção *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Guimarães 1997). Para cada espécie, apenas as coletas provenientes do Paraná foram relacionadas como "material selecionado", a partir das quais foram baseadas as descrições. Optou-se citar apenas uma coleta por município, preferencialmente o registro mais recente. Além das espécies nativas foram incluídas no estudo as cultivadas, estando estas sinalizadas com um asterisco na chave de identificação. Táxons infra-genéricos (seções) e infra-específicos (variedades) não foram considerados neste trabalho, pois não possuem uma delimitação clara (Souza 1986; Guimarães 1997). Com relação à morfologia, o indumento foi descrito com base em Hickey & King (2000). A distribuição geográfica das espécies foi descrita com base nos espécimes analisados, em bibliografia e coletas.

Descrições mais detalhadas sobre o relevo, clima e vegetação do Paraná podem ser encontradas em Maack (1968), Roderjan *et al.* (1993), Goldenberg (2004) e Camargo & Goldenberg (2007).

Tratamento Taxonômico

Tibouchina Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 445, t. 177. 1775.

Árvores, arvoretas, arbustos ou ervas, freqüentemente com xilopódio. Ramos cilíndricos, subcilíndricos, quadrangulares, sem alas, diminutamente alados ou com alas bastante desenvolvidas, com ou sem indumento. Folhas opostas, raramente verticiladas, pecioladas ou não; lâmina desde elípticas, lanceoladas, ovais, oblanceoladas a cordiformes, margem lisa ou crenulada, glabra ou revestida por tricomas em ambas as faces; nervuras 3–9, acródromas, basais, suprabasais ou confluentes. Flores solitárias ou cimeiras de dicásios dispostas em inflorescências tirsóides, 7–21 flores, ou cimeiras menos ramificadas, com 3–9 flores; brácteas ou bractéolas 2–6, geralmente caducas no botão, às vezes persistentes por longo período na flor, de formato variado, desde glabras a indumentadas externamente. Flores pentâmeras ou tetrâmeras, menos frequentemente hexâmeras ou octâmeras; hipanto tubuloso a campanulado, indumento estrigoso, seríceo, setoso, escabroso, lanoso ou dendrítico, tricomas simples multisseriados, complexos (ramificados) ou glandulares, freqüentemente apresentando mais de um tipo; lacínias do cálice caducas ou persitentes quando em fruto, ápice agudo, cuspidado, subulado ou obtuso, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto, distribuídos externamente por toda a extensão da lacínia ou apenas na porção central; pétalas com coloração permanente ou mutável, desde os variados tons do rosa, roxo, purpúreo, branco ou vináceo; estames 10 ou 8, desiguais ou pouco desiguais; filetes com indumento variado ou glabros; conectivos bastante ou pouco prolongados, apêndices ventrais bilobados, glabros ou indumentados; anteras com ápice subulado ou truncado; ovário com ápice revestido por indumento variado; estilete com indumento variado ou glabro. Fruto capsular, sementes numerosas, cocleadas, diminutamente tuberculadas.

Tibouchina está representado no Paraná por 30 espécies, das quais 26 são nativas e quatro cultivadas. Destas, cinco espécies ocorrem também fora do Brasil (*T. clinopodifolia*, *T. debilis*, *T. gracilis*, *T. guimaraensis* e *T. martialis*); as 25 restantes são exclusivamente brasileiras, cinco delas endêmicas da Região Sul (*T. dusenii*, *T. goldenbergii*, *T. kleinii*, *T. pilosa* e *T. saxicola*), sendo *T. saxicola* e *T. goldenbergii* endêmicas do Paraná. Segundo critérios da UICN (2001), seis espécies de *Tibouchina* estão ameaçadas de extinção. *Tibouchina goldenbergii*, *T. riedeliana* e *T. saxicola* estão em perigo crítico, pois têm distribuição muito restrita, com populações muito pequenas (UICN 2001). *Tibouchina dusenii*, *T. herincquiana* e *T. kleinii* enquadram-se na categoria "vulnerável", visto que destas ocorrem populações naturais pequenas, restritas a ecossistemas ameaçados. As demais espécies aparentemente não estão ameaçadas de extinção.

Os exemplares nativos ocupam todas as formações vegetacionais do estado, mas a maior porção das espécies está associada à vegetação de floresta ombrófila densa (floresta atlântica) e estepe (campos). Um número menor de espécies ocorre em savanas (cerrados), floresta ombrófila mista (floresta com Araucária) e floresta estacional semi-decídual (floresta da Bacia do Rio Paraná).

Chave de identificação para as espécies de *Tibouchina* no estado do Paraná

1. Flores tetrâmeras, raramente mescladas com flores pentâmeras dispostas no centro do dicásio.

2. Pétalas brancas; anteras com ápice truncado (Fig. 1c) .... 18. *T. hospita*

2'. Pétalas purpúreas, róseas ou roxas; anteras com ápice subulado (Fig. 1a).

3. Folhas com 3 nervuras basais; lâmina lanceolada, 0,2–0,8 cm larg. (Fig. 1e) .... 26. *T. saxicola*

3'. Folhas com 5–7 nervuras com os pares laterais confluentes; lâmina oval a elíptica, 1,1–3,5 cm larg. (Fig. 1d) .... 2. *T. cerastifolia*

1'. Flores exclusivamente pentâmeras.

4. Ervas ou subarbustos, frequentemente com xilopódio subterrâneo; cálice com lacínias persistentes nos frutos (Fig. 1f).

5. Anteras com ápice truncado (Fig. 1b) .... 5. *T. clinopodifolia*

5'. Anteras com ápice subulado (Fig. 1a).

6. Face abaxial das folhas, ramos e hipanto com indumento lanoso, com aspecto aveludado (Fig. 1h) .... 14. *T. guimaraensis*

6'. Face abaxial das folhas, ramos e hipanto glabros, seríceos, estrigosos, escabrosos, setosos, setulosos, pubérulos, tomentosos, vilosos, hirsutos ou glandulares, sem aspecto aveludado.

7. Inflorescência congesta; hipanto estrigoso a seríceo, tricomas adpressos (Fig. 1k) .... 12. *T. gracilis*

7'. Inflorescência laxa; hipanto revestido por indumento setoso, tricomas em posição inclinada (Fig. 1j).

8. Folhas seríceas em ambas as faces .... 16. *T. herincquiana*

8'. Folhas com a face adaxial glabra ou estrigosa, face abaxial hirsuta ou setosa .... 6. *T. debilis*

4'. Arbustos ou árvores; cálice com lacínias caducas nos frutos (Fig. 1g).

9. Pétalas de coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas a purpúreas.

10. Folhas com 5 nervuras (Fig. 1l); estilete esparsa a moderadamente seríceo na base (Fig. 1m) .... 22. *T. pulchra*

10'. Folhas com 3 nervuras (Fig. 1n); estilete glabro (Fig. 1o) .... 27. *T. sellowiana*

9'. Pétalas de coloração permanente, em cores variadas, desde brancas, vinosas, roxas, róseas a purpúreas, frequentemente apenas com porção da unha de coloração diferenciada.

11. Pétalas brancas .... 8. *T. dusenii*

11'. Pétalas vinosas, roxas, róseas ou purpúreas.

12. Apêndice do conectivo esparsa a densamente revestido por tricomas glandulares (Figs. 1p-s).

13. Folhas ovais, com base cordada; 7 ou 9 nervuras (Fig. 1t) .... 17. *T. heteromalla**

13'. Folhas elíptico-lanceoladas ou elípticas, com base aguda ou obtusa, menos frequentemente acuneada; 3 ou 5 nervuras.

14. Hipanto seríceo ou setoso (Fig. 1u) .... 9. *T. fothergillae**

14'. Hipanto estrigoso-dendrítico (Fig. 1v) .... 1. *T. candolleana**

12'. Apêndice do conectivo glabro.

15. Ramos com alas conspícuas (Fig. 1x); face adaxial da folha com tricomas de base pustulada mesclados com tricomas de base simples; face abaxial dendrítico-pubescentes (Fig. 2a) .... 13. *T. granulosa**

15'. Ramos sem alas, ou com alas diminutas (Fig. 1w); face adaxial da folha glabra ou com indumento variado, sem tricomas com base pustulada; face abaxial com indumento variado, sem tricomas dendríticos.

16. Brácteas persistentes por longo período na flor, localizadas na base do hipanto (Fig. 2b) .... 15. *T. hatschbachii*

16'. Brácteas ou bractéolas precocemente caducas.

17. Folhas discolores; face adaxial com dois estratos de tricomas, ao menos um, geralmente o menor, com tricomas glandulares (Fig. 2c) .... 3. *T. chamissoana*

17'. Folhas concolores; face adaxial com apenas um estrato de tricomas, este desprovido de tricomas glandulares.
18. Folhas com base cordada ou suavemente cordada (Figs. 2d-g).
19. Hipanto revestido por tricomas exclusivamente não glandulares; ocorrência em formações pioneiras de influência marinha e na floresta ombrófila densa, na formação de terras baixas e submontana.
20. Conectivo dos estames antissépalos 2,5–4 mm compr. .... 30. *T. urvilleana*
20'. Conectivo dos estames antissépalos 0,5–1 mm compr. .... 4. *T. clavata*
19'. Hipanto revestido, ao menos em parte, por tricomas glandulares; ocorrência em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa, savana e floresta ombrófila mista.
21. Pecíolo ausente ou muito curto (Fig. 2e), ca. 1 mm compr. .... 29. *T. ursina*
21'. Pecíolo 7–20 mm compr. .... 19. *T. kleinii*
18'. Folhas com base obtusa ou aguda.
22. Face adaxial da folha glabra (Fig. 2j) ou, se estrigosa, tricomas dispostos em faixas longitudinais nos espaços entre as nervuras (Fig. 2i) .... 7. *T. dubia*
22'. Face adaxial da folha com indumento variado, tricomas distribuídos por toda a superfície da lâmina.
23. Hipanto moderada a densamente seríceo.
24. Face adaxial da folha serícea (Fig. 2m) .... 30. *T. urvilleana*
24'. Face adaxial da folha estrigosa.
25. Folhas com 7 nervuras (Fig. 2l) .... 11. *T. goldenbergii*
25'. Folhas com 5 nervuras (Fig. 2k).
26. Ramos não decorticantes; ocorrência em vegetação pioneira de influência marinha e na floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas e submontana .... 23. *T. regnellii*
26'. Ramos decorticantes; ocorrência em estepe gramíneo-lenhosa .... 25. *T. riedeliana*
23'. Hipanto esparsa, moderada ou densamente estrigoso, setoso ou escabroso.
27. Brácteas ou bractéolas com 10–19,5 mm compr.
28. Bractéolas ovais ou elípticas; face adaxial da folha com tricomas de maior dimensão dispostos sobre a nervura central e próximos à base, com 1,5–2 mm compr. (Fig. 2n) .... 21. *T. pilosa*
28'. Brácteas ou bractéolas orbiculares; face adaxial da folha desprovida de tricomas de maiores dimensões sobre a nervura central, se presentes menores ou do mesmo tamanho que os da superfície .... 24. *T. reitzii*
27'. Brácteas ou bractéolas com 3,4–8,7 mm compr.
29. Estilete pubérulo, tricomas até 0,2 mm compr. .... 19. *T. kleinii*
29'. Estilete glabro ou seríceo, tricomas 1,3–1,7 mm compr.
30. Estames com filetes vilosos, com tricomas maiores que 1 mm compr. (Fig. 1a).
31. Lâmina 5–6,2 × 2,4–3 cm; geralmente com folhas verticiladas (Fig. 2o), às vezes opostas .... 10. *T. frigidula*
31'. Lâmina 1,8–3,2 × 0,7–1,4 cm; folhas sempre opostas (Fig. 2p) .... 20. *T. martialis*
30'. Estames com filetes glabros ou glanduloso-setulosos, neste caso com tricomas ca. 0,4 mm compr. .... 28. *T. trichopoda*

1. *Tibouchina candolleana* (Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 339. 1885.

Fig. 1p, v

Iconografia: Guimarães & Oliveira (2009, prancha 15, fig. d-f)

Arbusto 3–5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos, frequentemente tricomas dendríticos. Pecíolo 50–70 mm compr.; lâmina 4,8–8,8 × 1,6–2,8 cm, elíptica, ápice e base agudos, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr., distribuídos entre as nervuras, frequentemente dendríticos, face abaxial esparsamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr.; nervuras 3, suprabasais. Cimeira de dicásios ou inflorescência tirsóide, 7–21 flores; bractéolas 2, ca. 7,1 × 1,6 mm, oblongas ou

Figura 1 – Detalhes morfológicos de espécies de *Tibouchina* no Paraná – a-c. estames antissépalos – a. *T. martialis* (*Landrum 4051*); b. *T. clinopodifolia* (*Britez 1172*); c. *T. hospita* (*Hatschbach 1742*). d-e. lâminas e disposição das nervuras (face abaxial) – d. *T. cerastifolia* (*Saldanha 2*); e. *T. saxicola* (*Meyer 322*). f-g. frutos – f. lacínias do cálice persistentes em *T. debilis* (*Cervi 2916*); g. lacínias do cálice caducas em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). h. indumento sob os ramos, folhas, eixo da inflorescência e hipanto em *T. guimaraensis* (*Barbosa 101*). i. folha, com detalhe dos tricomas na margem da face adaxial em *Tibouchina debilis* (*Hatschbach 21216*). j-k. inflorescência e detalhe do indumento do hipanto – j. *T. debilis* (*Cervi 2916*); k. *T. gracilis* (*Hatschbach 40236*). l. lâmina e disposição das nervuras (face abaxial) em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). m. gineceu em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). n. folha, mostrando a disposição das nervuras (face abaxial) em *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). o. gineceu em *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). p-s. estames antissépalos e detalhe dos apêndices do conectivo com tricomas glandulares - p. *T. candolleana* (*Neto 62*); q. *T. heteromalla* (*Gatti 138*); r. *T. fothergillae* (*Paula 1*); s. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*). t. lâmina e disposição das nervuras (face abaxial) em *T. heteromalla* (*Duarte 56*). u-v. hipanto, com detalhe do indumento – u. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*); v. *T. candolleana* (*Neto 62*). w-x. forma dos ramos – w. *T. urvilleana* (*Silva 287*); x. *T. granulosa* (*Laroca 51*).

Figure 1 – Morphological details of *Tibouchina* species in Paraná – a-c. antisepalous stamens - a. *T. martialis* (*Landrum 4051*); b. *T. clinopodifolia* (*Britez 1172*); c. *T. hospita* (*Hatschbach 1742*). d-e. leaf blades and venation (abaxial view) - d. *T. cerastifolia* (*Saldanha 2*); e. *T. saxicola* (*Meyer 322*). f-g. fruits - f. with persistent calyx lobes in *T. debilis* (*Cervi 2916*); g. with deciduous calyx lobes in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). h. indument on the branches, leaves, inflorescence axis and hypanthium in *T. guimaraensis* (*Barbosa 101*). i. leaf with trichomes on the adaxial margin of the blade in *T. debilis* (*Hatschbach 21216*). j-k. inflorescence and detail of the indument on the hypanthium - j. *T. debilis* (*Cervi 2916*); k. *T. gracilis* (*Hatschbach 40236*). l. blade and venation (abaxial view) in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). m. gynoecium in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). n. leave showing the disposition of ribs (abaxial view) in *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). o. gynoecium in *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). p-s. antisepalous stamens and detail of the connective appendages with glandular trichomes - p. *T. candolleana* (*Neto 62*); q. *T. heteromalla* (*Gatti 138*); r. *T. fothergillae* (*Paula 1*); s. *T. fothergillae* (Cordeiro 1172). t. blade and venation (abaxial view) in *T. heteromalla* (*Duarte 56*). u-v. hypanthium, with details of the trichomes - u. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*); v. *T. candolleana* (*Neto 62*). w-x. branch shape - w. *T. urvilleana* (*Silva 287*); x. *T. granulosa* (*Laroca 51*).

Figura 2 – Detalhes morfológicos de espécies de *Tibouchina* no Paraná - a. folha de *T. granulosa*, com detalhe do indumento sobre ambas as faces (*Laroca 51*). b. brácteas persistentes, localizadas na base do hipanto em *T. hatschbachii* (*Kummrow 3230*). c. folha de *T. chamissoana*, com detalhe do indumento sobre ambas as faces (*Ribas 3962*). d-e. folhas com a base cordada – d. *T. clavata* (*Hatschbach 42670*); e. *T. ursina* (*Hatschbach 18443*). f-g. folhas com a base suavemente cordada – f. *T. kleinii* (*Hatschbach 5528*); g. *T. urvilleana* (*Silva 287*). h. folha com a base arredondada em *T. urvilleana* (*Meyer 529*). i. folha e indumento sobre a face adaxial em *T. dubia* (*Hatschbach 18015*). j. folha com a face adaxial glabra em *T. dubia* (*Hatschbach 28102*). k-l. lâmina e disposição das nervuras – k. *T. regnellii* (*Athayde 40*); l. *T. goldenbergii* (*Kozera 2922*). m. lâmina e detalhe do indumento seríceo sobre a face adaxial em *T. urvilleana* (*Hatschbach 25675*). n. lâmina e detalhe do indumento de maior dimensão sobre as nervuras primárias, na face adaxial próximo à base em *T. pilosa* (*Hatschbach 40705*). o-p. disposição das folhas nos ramos – o. *T. frigidula* (*Hatschbach 42213*); p. *T. martialis* (*Hatschbach 23220*). q. bractéola em *T. trichopoda* (*Hatschbach 41831*). r. galha em *T. reitzii* (*Meyer 211*).

Figure 2 – Morphological details of *Tibouchina* species in Paraná - a. leaf of *T. granulosa*, with detail of the indument on both faces *(Laroca 51)*. b. persistent bracts, at the base of the hypanthium in *T. hatschbachii* (*Kummrow 3230*). c. leaf of *T. chamissoana*, with detail of the indument on both faces (*Ribas 3962*). d-e. leaves with cordate base - d. *T. clavata* (*Hatschbach 42670*); e. *T. ursina* (*Hatschbach 18443*). f-g. leaves with slightly cordate base - f. *T. kleinii* (*Hatschbach 5528*); g. *T. urvilleana* (*Silva 287*). h. leaf with rounded base in *T. urvilleana* (*Meyer 529*). i. leaf and indument on the adaxial surface in *T. dubia* (*Hatschbach 18015*). j. leaf with glabrous adaxial surface in *T. dubia* (*Hatschbach 28102*). k-l. blades and venation - k. *T. regnellii* (*Athayde 40*); l. *T. goldenbergii* (*Kozera 2922*). m. blade and detail of the sericeous indument on the adaxial surface in *T. urvilleana* (*Hatschbach 25675*). n. blade and detail of the indument on the larger primary veins, adaxially and near the base in *T. pilosa* (*Hatschbach 40705*). o-p. arrangement of the leaves on the branches – o. *T. frigidula* (*Hatschbach 42213*); p. *T. martialis* (*Hatschbach 23220*). q. bracteoles in *T. trichopoda* (*Hatschbach 41831*). r. gall in *T. reitzii* (*Meyer 211*).

lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso-dendrítico, tricomas ca. 0,3 mm compr.; lacínias ca. 5,2 × 2,5 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção mediana; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderada a esparsamente glanduloso seríceo-setosos, tricomas 1–1,3 mm compr. nos dois terços inferiores, prolongamento do conectivo praticamente ausente nos antipétalos, nos antissépalos ca. 0,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,5 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo, estilete ca. 14,8 mm compr., esparsamente seríceo, tricomas ca. 1 mm compr. próximo à base. Cápsula ca. 8,7 × 7 mm.
Material selecionado: Curitiba, 8.X.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 425* (UPCB).

Tibouchina candolleana pertence ao grupo de espécies que possui estames com apêndices do conectivo revestidos por tricomas glandulares. Pode ser reconhecida pelos tricomas dendríticos com ramificações curtas, que revestem principalmente o hipanto e as lacínias. Originária de florestas ciliares na Bahia, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais (Guimarães & Oliveira 2009), ocorre apenas sob cultivo no Paraná.

2. *Tibouchina cerastifolia* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 403. 1885. Fig. 1d

Iconografia: Oliveira (2001, prancha 12)

Erva ou subarbusto 0,3–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos a setulosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 2–25 mm compr.; lâmina 1,7–8,5 × 1,1–3,5 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa, menos frequentemente aguda, margem crenulada, face adaxial glabra ou moderada a esparsamente estrigosa ou seríceo-estrigosa, tricomas 0,5–2 mm compr., frequentemente com a base imersa no limbo, face abaxial moderadamente setosa ou seríceo-setosa, tricomas 0,5–2 mm compr., raro tricomas glandulares mesclados; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 1–3 × 0,5–1,7 mm, ovais ou oblanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso a setuloso, tricomas 0,5–1,5 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 1,2–4 × 1–2,7 mm, persistentes, ápice subulado, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou róseas; estames 8, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,5 mm, nos antissépalos 0,4–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente setuloso ou seríceo, raro tricomas glandulares mesclados; estilete 6–12,5 mm compr., glabro. Cápsula 4,5–11,5 × 3–5,5 mm.
Material selecionado: Araucária, 1.III.2002, fl. e fr., *C. Kozera 1528* (UPCB). Balsa Nova, 22.IV.1980, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 11308* (MBM). Bocaiúva do Sul, 1.V.2000, fl. e fr., *O.S. Ribas 3143* (MBM). Campo Mourão, 27.III.2004, fl. e fr., *E. Ferreira s.n.* (UPCB 48645). Campina Grande do Sul, 22.IV.2007, fl. e fr., *R. Goldenberg 880* (UPCB). Candói, 11.III.1996, fl. e fr., *Y. S. Kuniyoshi 5785* (MBM). Capitão Leônidas Marques, 8.IV.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 6259* (MBM). Castro, 1.III.1987, fl., *R.S. Moro s.n.* (HUPG 2353). Clevelândia, 1.V.1966, fl. e fr., *J. Lindeman 1127* (MBM). Colombo, 21.II.1995, fl., *J.M. Silva 1440* (MBM). Curitiba, 17.IV.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 308* (UPCB). Foz do Iguaçú, fl. e fr., 23.V.1979, *Buttura 67* (MBM). Guarapuava, 4.II.2006, fl. e fr., *J. Cordeiro 340* (UPCB). Inácio Martins, 21.I.1998, fl. e fr., *G. Hatschbach 67501* (MBM). Irati, 29.XII.2004, fl., *D. Sauressig 494* (UPCB). Jaguariaíva, 14.II.1980, fl. e fr., *L.T. Dombrowsky 11146* (MBM). Jundiaí do Sul, 30.III.2001, fl. e fr., *J. Carneiro 1110* (MBM). Lapa, 7.III.2002, fl. e fr., *O. S Ribas 4565* (MBM). Londrina, 23.III.1997, fl., *J.M. Silva 1902* (MBM). Medianeira, 8.XII.1966, fl., *J. Lindeman 3475* (MBM). Morretes, 9.IV.1993, fl., *G.I. Rizzi 15* (UPCB, HUEM). Pien, 5.III.1984, fl. e fr., *T.M. Pedersen 13760* (MBM). Pinhão, 8.III.1996, fl. e fr., *S.R. Ziller 1347* (MBM). Piraí do Sul, 27.III.1974, fl. e fr., *R. Kummrow 432* (MBM). Piraquara, IV.2005, fl., *M. Reginato 402* (UPCB). Ponta Grossa, III.1999, fl. e fr., *I.J.M. Takeda s.n.* (HUPG 6666). Porto Amazonas, 11.I.1988, fl., *S. Ginzbarg 683* (SP). Porto Vitória, 8.XII.1971, fl., *G. Hatschbach 28416* (MBM). Prudentópolis, 30.IV.1988, fr., *P. R. Rickli s.n.* (HUPG 1514). Quatro Barras, 11.III.1996, fl. e fr., *A.C. Cervi 6111* (UPCB, MBM). Rolândia, 6.IV.1999, fl., *D.A. Estevan 17* (FUEL). Santo Antônio do Sudoeste, 17.V.1977, fl. e fr., *G. Hatschbach 39919* (MBM). São Jerônimo da Serra, 27.V.2002, fl., *K.L R.V. de Sá 191* (UPCB). São José dos Pinhais, 7.II.1998, fl. e fr., *A. Dunaisky 435* (MBM). São Mateus do Sul, 15.III.1974, fl., *R. Kummrow 398* (MBM). Tamarana, 22.III.2001, fl., *O.C. Pavão s.n.* (FUEL 30932). Telêmaco Borba, 9.X.1988, fl. e fr., *A.F. Pliessnig s.n.* (HUPG 3788). Tijucas do Sul, 23.III.2002, fl., *D. Liebsch 416* (UPCB). Tomazina, 24.III.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5462* (MBM). União da Vitória, 27.II.1968, fl. e fr., *C. Koczicki 97* (MBM; UPCB). Vila Alta, 6.XII.1995, fl. e fr., *J. Carneiro 107* (MBM).

Tibouchina cerastifolia pode ser reconhecida, dentre as espécies de pequeno porte e que possuem fruto com cálice persistente, por suas folhas de

formato oval ou elíptico, inflorescências tirsóides com flores tetrâmeras e anteras de ápice subulado. Algumas coletas (*J. Cordeiro 340*, *C. Koczicki 97* e *M. Reginato 402*) apresentaram variação no número de peças florais, com flores pentâmeras dispostas no centro do dicásio e tetrâmeras nas laterais. Wurdack (1962) encontrou esta mesma variação para alguns espécimes coletados em Santa Catarina e aparentemente os incluiu em *Tibouchina longipilosa* Cogn. Optamos por incluir tais espécimes em *T. cerastifolia*, uma vez que os limites estabelecidos para estas espécies são pouco consistentes. É possível que tais espécimes resultem de hibridação entre *T. cerastifolia* e *T. clinopodifolia*, que ocasionalmente ocorrem em simpatria, visto que os mesmos apresentam estados intermediários para características relacionadas às anteras, hipanto e cálice. *Tibouchina nitida* (Grah.) Cogn. e *T. herbacea* (DC.) Cogn., espécies citadas para Santa Catarina, foram todas reconhecidas como *T. cerastifolia*, pois o tamanho do conectivo dos estames antissépalos (caráter distintivo entre *T. herbacea* e *T. cerastifolia*, segundo Cogniaux, 1891) e a presença ou ausência de tricomas na face adaxial da lâmina (caráter distintivo entre *T. nitida* e *T. cerastifolia*, segundo Cogniaux, 1891), aparentemente representam apenas variações morfológicas em uma espécie altamente polimórfica. *Tibouchina cerastifolia* pertence à seção *Pseudopterolepis* Cogn., que necessita ser revisada, pois a delimitação das espécies apresenta-se bastante problemática. Possui ampla distribuição e ocorre nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Viceja nas mais diversas formações vegetacionais do Paraná, tais como áreas abertas ou em regeneração na floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta estacional semidecidual, estepe gramíneo-lenhosa, savana e refúgio vegetacional altomontano.

3. *Tibouchina chamissoana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 403. 1885. Fig. 2c

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 40-46)

Arbusto 0,8–1,5 m alt. Ramos novos quadrangulares, decorticantes, esparsamente setosos ou vilosos e também moderada a esparsamente glanduloso-pubérulos. Pecíolo 3–8 mm compr.; lâmina 1,7–6,1 × 0,8–1,6 cm, discolor, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa, face adaxial moderadamente setulosa, tricomas 0,4–0,8 mm compr., frequentemente glandulares mesclados, e também esparsamente glandulosa-pubérula, tricomas ca. 0,2 mm compr., face abaxial densamente tomentoso-vilosa, tricomas ca. 1 mm compr., nervuras primárias moderadamente seríceas, tricomas 2,5–3,5 mm compr.; nervuras 5, confluentes. Cimeira de dicásios, 7–9 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; brácteolas 2, 3,3–14,1 × 0,6–2,8 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–2 mm compr., frequentemente glandulares mesclados, e também esparsamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr.; lacínias 6,3–9,4 × 1–3,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–1 mm, nos antissépalos 1,6–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou setoso; estilete 11,7–19,3 mm compr., glabro. Cápsula 7–9 × 5,2–7,2 mm.

Material selecionado: Jaguariaíva, 21.X.1995, fl., *D.J. S. Carrião 35* (UPCB). Lapa, 29.XI.2001, fl. e fr., *O.S. Ribas 3962* (MBM). Rio Branco do Sul, 6.XII.1995, fl. e fr., *G. Hatschbach 64012* (MBM, RB). São Jerônimo da Serra, 12.XII.2002, fl., *K.L.R.V. de Sá 414* (FUEL). Sengés, 8.IX.1959, fl. e fr., *G. Hatschbach 6279* (MBM). Tibagi, 13.IX.1997, bot. e fl., *B.G. Dias s.n.* (FUEL 28910).

Tibouchina chamissoana pode ser reconhecida pelas folhas discolores, com face adaxial revestida por tricomas glandulares (em ao menos um dos estratos) e face abaxial densamente tomentoso-vilosa (Fig. 2c). Ocorre nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat vegetação de estepe gramíneo-lenhosa e savana.

4. *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack, Phytologia 7: 233. 1960. Fig. 2d

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 62-72)

Arbusto 0,4–1,2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos ou estrigosos. Pecíolo ausente ou muito curto, ca. 1 mm compr.; lâmina 3,8–10,5 × 2,7–8,3 cm, oval, ápice agudo, acuminado ou obtuso, base cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1,5–2,3 mm compr., face abaxial densamente serícea ou vilosa, tricomas ca. 2 mm

compr., nervuras primárias densamente seríceas, tricomas 2,3–3 mm compr.; nervuras 7–9, confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 7,4–11,7 × 4,1–7,2 mm, elípticas ou ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 3–4,5 mm compr.; lacínias 3,8–5 × 2–2,8 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-pubérulos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,7 mm, nos antissépalos 0,5–1 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 14–23,7 mm compr., esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 10,5–15,5 × 5–6,2 mm.

Material selecionado: Antonina, 19.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68833* (UPCB). Guaraqueçaba, 16.IV.1995, fl., *S.F. Athayde 297* (UPCB). Guaratuba, 14.I.2001, fl., *W.A. Rodrigues 11326* (UPCB). Matinhos, 20.IX.1964, fl., *L.T. Dombrowski 366* (MBM). Morretes, 26.XI.1994, fl., *I. Barbola s.n.* (UPCB 29030). Paranaguá, 13.XII.1995, fl., *Y.S. Kuniyoshi 5749* (EFC). Pontal do Paraná, 15.I.1999, fl., *M. Borgo 376* (UPCB).

Tibouchina clavata é reconhecida pelas folhas com indumento seríceo denso em ambas as faces, base da lâmina cordada e pecíolo ausente ou bastante reduzido. Pode ser confundida com *T. urvilleana*, que difere pelas folhas com pecíolo maior (4–10 mm compr.) e conectivo dos estames antissépalos com prolongamento longo (maior que 2 mm compr.). *Tibouchina clavata* assemelha-se também a *T. ursina*, que difere pelo indumento avermelhado, com tricomas glandulares mesclados, distribuídos no eixo da inflorescência e hipanto. É conhecida popularmente por "orelha-de-onça", e ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). Ocupa áreas com formações pioneiras de influência marinha e floresta ombrófila densa de terras baixas.

5. *Tibouchina clinopodifolia* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 412. 1885. Fig. 1b

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 16)

Erva 20–50 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente hirsutos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 3–25 mm compr.; lâmina 1,4–7,6 × 1–4 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa ou aguda, margem crenulada, face adaxial esparsa a moderadamente setosa, tricomas 1,5–4,5 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial esparsa a moderadamente setosa, tricomas 1,5–2 mm compr., raro tricomas glandulares mesclados; nervuras 5, confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; bractéolas 2, 1–4,8 × 0,5–1,5 mm, oblongas, elípticas, menos frequentemente ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso, tricomas 0,5–1,5 mm compr., frequentemente glandulares mesclados; lacínias 1–3 × 1–2 mm, persistentes, ápice agudo, glabras; pétalas róseas; estames 10, pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 0,1 mm, nos antissépalos ca. 0,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice truncado; ovário com ápice esparsamente setuloso; estilete 4,8–5,2 mm compr., glabro. Cápsula 4,1–8 × 3,6–5,4 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 262* (UPCB). Antonina, 12.I.2006, fl. e fr., *O.S. Ribas 7145* (MBM). Bocaiúva do Sul, 23.I.1963, fl. e fr., *G. Hatschbach 9700* (MBM). Caiobá, 20.V.1985, fl. e fr., *M.T. Shirata 191* (UPCB). Campina Grande do Sul, 12.XI.1968, fr., *G. Hatschbach 20280* (MBM). Colombo, 8.VI.2005, fl. e fr., *R.F.S. Possete 479* (UPCB). Contenda, 9.XI.1959, fl., *A. Mattos* (MBM 226095; UPCB 2498). Curitiba, 20.III.2001, fl. e fr., *J. Cordeiro 1892* (MBM). Guarapuava, 5.II.1994, fl. e fr., *T.M. Pedersen 15953* (MBM). Guaraqueçaba, 7.VIII.2000, fl., *N. Josi s.n.* (HUEM 5715). Ipiranga, 7.V.1999, fl. e fr., *I.J.M. Takeda s.n.* (HUPG 760). Jaguariaíva, 5.VII.1933, fr., *S.A. Ferreira s.n.* (HUPG 4647). Lapa, 8.II.1966, fl., *G. Hatschbach 13662* (MBM). Morretes, 20.I.1985, fl. e fr., *S. Ferrucci 305* (MBM). Piraquara, X.2004, fl. e fr., *M. Reginato 94* (UPCB). Rio Negro, 23.I.1965, fl. e fr., *L.B.* Smith *14994* (HBR). São José dos Pinhais, 5.VI.1986, fr., *J. T. Motta 289* (MBM). São Mateus do Sul, 29.XI.1986, fl. e fr., *R.M. Britez 1172* (MBM). Telêmaco Borba, 13.VI.1989, fr., *A.O.S. Vieira 321* (FUEL). Terra Boa, 17.II.1961, fl. e fr., *E. Pereira 6891* (RB). Tijucas do Sul, 14.II.1974, fl. e fr., *R. Kummrow 333* (MBM). Umbará, II.1965, fl., *L.T. Dombrowski 1546* (MBM). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 253* (UPCB).

Tibouchina clinopodifolia pertence ao grupo de espécies de pequeno porte, com frutos de lacínias persistentes e flores pentâmeras. Pode ser reconhecida pelas flores com pétalas róseas e anteras com ápice truncado. Uma coleta (*R. Kummrow 333*) apresentou anteras um pouco alongadas e com o ápice menos evidentemente truncado, diferentemente do padrão mais comum. Ocorre no Peru e Brasil, nos estados de Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa

Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Tem por habitat áreas abertas, em regeneração, na região da floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta estacional semidecidual, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

6. *Tibouchina debilis* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 401. 1885. Fig. 1f, i-j

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 6)

Erva ou subarbusto 35–60 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, esparsa a moderadamente hirsutos ou setosos, raro tricomas glandulares. Pecíolo ausente ou 4,5–7 mm compr.; lâmina 2–7 × 1,2–3,5 cm, oval, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 1–3 mm compr., base imersa no limbo, raro dispostos apenas próximo à margem, face abaxial esparsa a moderadamente hirsuta ou setosa, tricomas 1–3,5 mm compr.; nervuras 5–7, basais ou com os pares laterais confluentes, par submarginal tênue. Cimeira de dicásios ou inflorescência tirsóide, 7–27 flores, laxa;.bractéolas 2, 2,7–8,1 × 0,7–3 mm, oblongas, oblanceoladas, lanceoladas ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–4 mm compr., raro glandulares mesclados; lacínias 3,3–6 × 1,5–2,5 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,5 mm, nos antissépalos 2–3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsa a densamente seríceo ou setuloso; estilete 7–10 mm compr., glabro. Cápsula 9,6–14 × 3,6–5,6 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, 16.I.2001, fl. e fr., *O.S. Ribas 3173* (MBM). Campina Grande do Sul, 10.III.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5559* (MBM). Campo Largo, 6.XI.2001, fl., *R. Goldenberg 542* (UPCB). Cerro Azul, 5.X.1961, fl. e fr., *G. Hatschbach 8419* (MBM). Colombo, 1.XII.1972, fl., *L.T. Dowbrowski 4400* (MBM). Contenda, 7.XI.1977, fl. e fr., *L.R. Landrum 2429* (MBM). Curitiba, 24.XI.1983, fl. e fr., *G. Hatschbach 47562* (MBM). General Carneiro, 26.IV.2002, fr., *G. Holowka s.n.* (MBM 275903). Guarapuava, 17.XI.1963, fl. e fr., *E. Pereira 10581* (MBM, UPCB). Ipiranga, 20.XII.1970, fl., *G. Hatschbach 25903* (MBM). Jundiaí do Sul, XII.1997, fl. e fr., *J. Carneiro 397* (MBM). Lapa, 29.XI.1990, fl. e fr., *I.F. Barbola s.n.* (UPCB 18796). Palmas, 16.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68718* (UPCB). Palmeira, 5.VII.1997, fl., *O.S. Ribas 1874* (MBM). Pien, 9.I.1966, fl., *G. Hatschbach 13470* (MBM, UPCB). Piraquara, 19.IV.1972, fl. e fr., *N. Imaguire 3040* (MBM). Ponta Grossa, 11.XI.2000, fl., *R.S. Moro s.n.* (HUPG 9408). Quatro Barras, 22.X.1961, fl., *G. Hatschbach 8353* (MBM). São Jerônimo da Serra, 28.X.1999, fl., *D.C. Ribeiro 9* (FUEL). Tibagi, 11.XI.1999, fl., *M.C. Dias s.n.* (FUEL 28924). Tijucas do Sul, 21.X.1977, fl., *G. Hatschbach 40432* (MBM). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl., *F. S Meyer 251* (UPCB).

Tibouchina debilis assemelha-se a *T. gracilis* (Bonpl.) Cogn, especialmente pelos frutos com lacínias persistentes e flores pentâmeras; além disso ambas ocorrem em estepe gramíneo-lenhosa e savana. *Tibouchina debilis* possui inflorescência laxa, e hipanto setoso, enquanto que em *T. gracilis* as inflorescências são congestas e o hipanto é estrigoso ou seríceo. Cinco coletas provenientes das Serras da Bocaina e Capivari, municípios de Bocaiúva do Sul e Campina Grande do Sul (*O.S. Ribas 3173, J.M. Silva 5559, G. Hatschbach 21216* e *26308, C.V. Roderjan 1479*) diferem do padrão mais comum encontrado em *T. debilis*, apresentando folhas ovais ou elípticas, com 5–7 nervuras com pares laterais confluentes e pecíolo longo, com 4,5–7 mm compr. (Fig. 2i), Estes exemplares de certa forma assemelham-se a *T. cerastifolia*, diferindo pelo hipanto mais bojudo e flores exclusivamente pentâmeras. Wurdack (1962) não cita *T. debilis* para Santa Catarina, embora esta espécie seja citada para o Rio Grande do Sul (Souza 1986). Ocorre na Argentina e Brasil, em São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009), em áreas em regeneração na região de floresta ombrófila mista, refúgio vegetacional altomontano, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

7. *Tibouchina dubia* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 415, tab. 72, fig. 2 (como *T. glazioviana*. 1885. Fig. 2i-j

Arbusto 0,5–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,3–3,8 × 0,6–1,5 cm, oval, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem lisa ou crenulada, face adaxial glabra ou moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr., distribuídos em faixas longitudinais nos espaço entre as nervuras, face abaxial moderada a esparsamente estrigosa, tricomas 0,2–0,4 mm compr. distribuídos sobre a superfície, tricomas 0,7–1,2 mm compr. distribuídos sobre as nervuras; nervuras 3, acródromas basais. Flores solitárias ou cimeira de dicásios, 3–5 flores; brácteas ou bractéolas 2, 11–12,5 × 8,5–9,5 mm, ovais ou orbiculares, ápice agudo ou obtuso, precocemente

caducas. Flores pentâmeras; hipanto esparsa a moderadamente setoso, tricomas 1,5–2 mm compr.; lacínias 3,6–6,5 × 2,5–4 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção basal ou mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–2,2 mm, nos antissépalos 1,4–5,7 mm compr., apêndices com o ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 11,5–15,5 mm compr., glabro. Cápsula 6–8,2 × 5,5–8 mm.
Material selecionado: Balsa Nova, 26.I.1985, fl., *P.E. Berry 4468* (MBM). Bocaiúva do Sul, 7.I.2000, fl. e fr., *J.M. Silva 3149* (MBM). Campina Grande do Sul, 5.X.1997, fl. e fr., *J.M. Silva 2053* (MBM). Campo Largo, 13.II.1999, fl., *E.F. Klein 1* (UPCB). Campo Magro, 27.VII.2005, fl., *F.E.C. Marinero 11* (MBM). Colombo, 15.XII.1989, fl., *V. Nicolack 88* (UPCB). Guaratuba, 12.I.2004, fl., *J.M. Silva 3943* (MBM). Lapa, 16.I.2006, fl. e fr., *J.M. Silva 4592* (MBM). Morretes, 1.V.2000, fr., *M. Scheer 19* (UPCB). Ortigueira, 17.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15714* (MBM). Palmeira, 28.XI.1993, fl. e fr., *E. Takahashi 12* (FUEL). Piraquara, 8.X.2004, fl., *E.J. Stange s.n.* (UPCB 50434). Ponta Grossa, 23.X.2007, *P.B. Schwartsburd 400* (UPCB). Rio Branco do Sul, 13.XII.1996, fl., *A.C. Svolenski 322* (EFC). Tibagi, 16.XI.1977, fl., *G. Hatschbach 40244* (MBM). União da Vitória, 27.II.1968, fl., *C. Koczicki 98* (MBM).

Tibouchina dubia é reconhecida pelo porte arbustivo, flores com pétalas roxas e folhas com face adaxial glabra ou estrigosa, e indumento distribuído em faixas longitudinais, nos espaços entre as nervuras. Assemelha-se a *T. reitzii* Brade, especialmente pelo hipanto setoso e formato das brácteas, mas esta difere pelas folhas maiores (1,4–6,8 × 0,8–2,6 cm), com a face adaxial integralmente recoberta por tricomas. *Tibouchina setoso-ciliata* Cogn., com tipo proveniente do Paraná, é muito provavelmente um sinônimo de *T. dubia* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Ocorre em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat áreas de refúgio vegetacional altomontano, floresta ombrófila densa altomontana, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

8. *Tibouchina dusenii* Cogn., Ark. Bot. 9(15): 8; pl. 2. 1910.

Tibouchina catharinensis Brade, Sellowia 12: 139. 1960. (fide Meyer *et al.* 2009).

Iconografia: Meyer *et al.* (2009, fig. 1)

Arbusto 1,5–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, densamente escabrosos. Pecíolo 2–8 mm; lâmina 1,6–5,5 × 0,9–1,7 cm, lanceolada ou elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente escabrosa, tricomas 0,2–0,6 mm compr., face abaxial moderada a densamente escabrosa ou setosa, tricomas 0,5–1 mm compr; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–9 flores, congestas; bractéolas 2, 3,8–7,3 × 5,2–10 mm, orbiculares, ápice obtuso ou emarginado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente setoso-escabroso, tricomas 1–1,5 mm compr.; lacínias 4–4,5 × 2,7–3 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas brancas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-seríceos, tricomas ca. 0,6 mm compr. próximos à base, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1,3 mm, nos antissépalos 2,8–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 10–11 mm compr., glabro. Cápsula ca. 6,6 × 6,7 mm.
Material selecionado: Morretes, 11.I.1999, fl. e fr., *A.L. Pasdiora 82* (UPCB). Piraquara, 31.I.1971, fl., *G. Hatschbach 26190* (MBM, RB). Tunas do Paraná, 26.X.2005, fl. e fr., *O.S. Ribas 7040* (MBM).

Tibouchina dusenii pode ser reconhecida pelo porte arbustivo, flores com pétalas brancas e anteras de ápice subulado. *Tibouchina hospita* também possui porte arbustivo, flores com pétalas brancas e ocorre nas mesmas formações vegetacionais, mas difere por apresentar anteras de ápice truncado. É endêmica do sul do Brasil e ocorre no Paraná e Santa Catarina (Meyer *et al.* 2009). Ocorre em floresta ombrófila densa altomontana, refúgio vegetacional altomontano e estepe gramíneo-lenhosa. *Tibouchina dusenii* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

9. *Tibouchina fothergillae* (Schrank & Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 320, tab. 73. 1885. Fig. 1r-s, u

Arbusto 1–2,5 m de alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, densa a moderadamente estrigosos. Pecíolo 5–12 mm compr.; lâmina 4,2–8,5 × 1,3–2,4 cm, elíptico-lanceolada, ápice agudo ou subulado, base obtusa, menos frequentemente acuneada, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa ou serícea, tricomas 0,3–1,5 mm compr., nervura central moderadamente serícea, tricomas ca. 2 mm compr., distribuídos próximo à base, face abaxial moderadamente serícea ou vilosa, tricomas 0,5–2,5

mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; bractéolas 2, 16–21 × 8–9,3 mm, ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a densamente seríceo ou setoso, tricomas 0,8–2,5 mm compr.; lacínias 4,8–6,2 × 2,8–3,6 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou vinosas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,1 mm., nos antissépalos 0,9–1,4 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,3 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 7–12,5 mm compr., esparsamente setuloso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção inferior. Cápsula ca. 7 × 6 mm.

Material selecionado: Curitiba, 28.III.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 291* (UPCB). Londrina, 29.V.1993, fl., *C.M. Martins s.n.* (UPCB 40346). Maringá, 24.IV.2005, fl., *D.C. Rocha s.n.* (UPCB 52387). Ponta Grossa, 23.III.1993, fl., *C. Bortoli s.n.* (HUPG 9194). Quatro Barras, fl., *F.S. Meyer 210* (UPCB). Sengés, 12.VII.1993, fl., *S.A. Ferreira s.n.* (HUPG 7394). Tibagi, 17.IX.2004, fl., *M.R.B. do Carmo 969* (UPCB).

No Paraná, *Tibouchina fothergillae* ocorre apenas sob cultivo, e pode ser reconhecida pelos estames com apêndices revestidos por tricomas glandulares, folhas lanceoladas e hipanto seríceo ou setoso. Os exemplares coletados no Paraná diferem do padrão mais comumente encontrado (de espécimes nativos de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo) porque possuem folhas com face adaxial serícea, com tricomas maiores e indumento esparso sobre os apêndices do conectivo. A coleta *F.S. Meyer 210*, efetuada em zona de refúgio vegetacional altomontano no Morro Anhangava, Quatro Barras, também apresentou tais características, mas muito provavelmente seja originária de escape de cultivo. Assemelha-se a *T. pilosa* pelas folhas lanceoladas, bractéolas grandes e hipanto setoso, mas diferencia-se pela ausência de tricomas glandulares nos apêndices dos estames. A coleta *Meyer 291*, cujas flores apresentam pétalas de coloração vinosa, trata-se de *T. moricandiana* var. *vinacea* Handro, um provável sinônimo de *T. fothergillae* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Esta espécie é nativa do Espirito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, tendo como ambiente natural as bordas de matas em locais úmidos, em altitudes entre 800 e 1.400 metros (Guimarães & Oliveira 2009).

10. *Tibouchina frigidula* (Schrank & Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 328, tab. 76. 1885. Fig. 2o

Arbusto 0,4–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos. Pecíolo ausente, folhas geralmente de disposição verticilada, às vezes opostas; lâmina 5–6,2 × 2,4–3 cm, elípticas, ápice agudo ou obtuso, base obtusa, margem lisa, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,2–0,6 mm compr., pouco visíveis, face abaxial esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–2 mm compr., e ainda esparsamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,1 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5 os pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–25 flores; bractéolas 2, 6,8–8,7 × 2,5-5 mm, elípticas ou oblanceoladas, ápice agudo ou obtuso, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso, tricomas 0,7–1,5 mm compr.; lacínias 5–8 × 2,6–3,8 mm, caducas, ápice obtuso ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr. na porção superior ou mediana, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,7 mm, nos antissépalos 1,5–2,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente estrigoso; estilete 14–18 mm compr., glabro. Cápsula 6–6,5 × 4,5 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 22.IV.1980, fl., *L.T. Dombrowski 11304* (MBM). Bocaiúva do Sul, 3.III.2005, fl. e fr., *J.M. Silva* 4254 (MBM). Campina Grande do Sul, 6.XII.1952, fl., *G. Hatschbach 4292* (MBM). Colombo, 15.XII.1989, fl., *V. Nicolack 91* (MBM). Curitiba, 9.IV.1963, fl. e fr., *E.A. Moreira 376* (MBM). Palmeira, 14.II.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5536* (MBM). Ponta Grossa, 17.I.1998, fl., *J. Cordeiro 2323* (MBM). Rio Branco do Sul, 5.I.1990, fl. e fr., *J.M. Silva 776* (MBM).

Tibouchina frigidula assemelha-se a *T. martialis* Cogn., diferindo pelas folhas maiores, geralmente verticiladas, e inflorescência com maior número de flores e mais laxa. Ocorre em Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat estepe gramíneo-lenhosa e savana.

11. *Tibouchina goldenbergii* F. S. Mey., P. J. F. Guim. & C. Kozera, Revta Brasil. Bot. 33(2): 265, figs 1-10. 2010. Fig. 2l

Arbusto 0,7–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, decorticantes,

moderadamente estrigosos. Pecíolo 4,5–5,1 mm compr; lâmina 4,7–7,4 × 1,8–3,4 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 1,8 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial moderadamente serícea ou estrigosa, tricomas ca. 0,8–1 mm compr. sobre a superfície, tricomas 2–2,5 mm compr. sobre as nervuras primárias; nervuras 7, primeiro e segundo pares laterais confluentes, par submarginal tênue. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores, menos frequentemente cimeira de dicásios, 7–9 flores; bractéolas 2, 11,5–13,7 × 2,6–3,4 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente seríceo, tricomas ca. 2 mm compr.; lacínias ca. 10 × 2 mm, caducas, ápice subulado, indumento semelhante ao do hipanto, tricomas maiores na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso seríceo-vilosos, tricomas 0,5–1,5 mm compr. na porção mediana, apêndices com ápice obtuso, glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 1,6 mm, nos antissépalos ca. 4 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete ca. 24 mm compr., esparsamente seríceo, tricomas ca. 1,6 mm compr. na porção inferior. Cápsula não vista.

Material selecionado: Balsa Nova, 12.II.2008, fl., *F.S. Meyer 590* (UPCB).

Tibouchina goldenbergii assemelha-se a *T. martialis* (Cham.) Cogn., diferenciando-se principalmente pelas folhas maiores, com 7 nervuras e hipanto seríceo, com lacínias mais longas. Tem distribuição restrita, ocorrendo exclusivamente em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa no Paraná. É bastante rara, com apenas duas coletas (Meyer *et al.* 2010), e está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

12. *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 386. 1885. Fig. 1k

Iconografia: Souza (1986, fig. 33)

Erva ou subarbusto 0,1–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos ou setosos, raro tricomas glandulares mesclados. Pecíolo ausente ou 1–3,5 mm compr.; lâmina 2,3–11,5 × 0,6–3 cm, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,7–3 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial moderadamente serícea, setosa ou estrigosa, tricomas 1,2–4 mm compr., menos frequentemente dendríticos; nervuras 5, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–27 flores, congesta; bractéolas 2, 2,5–16 × 0,7–4,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso ou seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr., adpressos; lacínias 4,3–5,4 × 2,2–3 mm, persistentes, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas, raro brancas; estames 10, desiguais ou pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,6 mm, nos antissépalos 0,3–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 8–18 mm compr., glabro. Cápsula 8,5–12 × 4,3–5 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 10.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15632* (MBM). Balsa Nova, 16.X.2005, fl., *R. Goldenberg 703* (MBM). Campo do Tenente, 10.II.1982, fl., *R. Kummrow 1718* (MBM). Campo Largo, 12.III.1999, fl., *R. Goldenberg 500* (UPCB). Campo Mourão, *s.d.*, fl. e fr., *s.c.* (HUPG 6495). Castro, XI.1960, fl., *E.A. Moreira 10* (HBR, RB, UPCB). Cerro Azul, 19.XI.1983, fl. e fr., *S.R.M. Patriota s.n.* (SP 338632). Colombo, 12.I.1984, fl. e fr., *A. Bidá 254* (UPCB). Cruzeiro do Oeste, 29.X.1959, fl. e fr., *R. Braga 70* (UPCB). Curitiba, 21.XI.2007, fl., *F.S. Meyer 449* (UPCB). Dois Vizinhos, 17.IV.1970, fl. e fr., *G. Hatschbach 24150* (MBM). Guaíra, 17.II.1966, fl., *J. Lindemann 3278* (MBM). Guarapuava, 16.II.1949, fl. e fr., *A.C. Brade 19660* (RB). Guaratuba, 29.I.2004, fl., *J.M. Silva 3965* (MBM). Jaguariaíva, 2.XI.1998, fl. e fr., *O.S. Ribas 2772* (MBM). Jundiaí do Sul, 3.I.2002, fl. e fr., *J. Carneiro 1263* (MBM). Lapa, 18.I.2006, fl. e fr., *J.M. Silva 4646* (MBM). Morretes, II.1971, fl. e fr., *L.T. Dombrowsky 2654* (MBM). Palmeira, 3.I.1999, fl., *G. Bassani 4* (UPCB). Piraí do Sul, 10.XI.1988, fl. e fr., *C.R. Dornelles s.n.* (HUPG 201). Piraquara, 9.I.2006, fl., *M. Reginato 660* (UPCB). Ponta Grossa, 23.X.2004, fl. e fr., *P.B. Schwartsburd 392* (UPCB). Porto Amazonas, 22.XII.1963, fl., *G. Hatschbach 10854* (MBM). Quatro Barras, 21.I.1999, fl., *J. Cordeiro 1493* (FUEL, MBM). Rio Bonito do Iguaçu, 21.IV.1995, fl. e fr., *C.B. Poliquesi 272* (MBM). São Jerônimo da Serra, 27.IX.1970, fl., *G. Hatschbach 24792* (FUEL, MBM, UPCB). São Mateus do Sul, 7.I.1986, fl., *R.M. Britez 276* (MBM). Sengés, 17.I.2007, fl., *O.S. Ribas 7491* (MBM). Tibagi, 27.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 825* (UPCB). Tomazina, 5.II.1997, fl., *J. Carneiro 306* (MBM). Vila Alta, 14.XII.1995, fl., *S.R. Ziller 1184* (EFC, MBM).

Tibouchina gracilis assemelha-se a *T. debilis* (ver comentários sob aquela espécie). Apresenta ampla variação morfológica e foi segregada em nove variedades por Cogniaux (1885), estas de difícil reconhecimento (Souza 1986). O conectivo das anteras pode apresentar-se curto ou prolongado e, por mais esta razão, pode ser confundida com

T. debilis. Uma única coleta (*R. Goldenberg 825*) apresentou flores com pétalas brancas, diferentemente do padrão mais comum, que é o purpúreo. Possui distribuição geográfica ampla, ocorrendo na Guiana, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru, Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, ocorre em Mato Grosso, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Ocorre em locais abertos, áreas em regeneração, na floresta ombrófila mista, em estepe gramíneo-lenhosa, savana e refúgio vegetacional altomontano.

13. *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 332. 1885. Fig. 1x, 2a

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 28-33)

Arvore 2–5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, alas bem definidas, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos, raro tricomas dendríticos. Pecíolo 10–22 mm compr.; lâmina 9,5–17,5 × 3–6,2 cm, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 1–2 mm compr., com base pustulada mesclados, face abaxial com superfície moderadamente dendrítico-pubescente, tricomas 0,5–1 mm compr., nervuras primárias moderada a esparsamente estrigosas, tricomas 1–2,5 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–30 flores; bractéolas 2, 13,2–15,8 × 6,3–10 mm, ovais ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1–2,5 mm compr.; lacínias 8,1–12,1 × 3,6–4 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas ou róseas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr. na porção superior, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1 mm., nos antissépalos 1–1,5 mm compr., apêndices com o ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17,8–22,6 mm compr., glabro. Cápsula 10–12,4 × 6,8–9,2 mm.

Material selecionado: Campo Mourão, *s.d.*, fl., *J.M. de Lima 309* (MBM). Curitiba, 10.III.1975, fl. e fr., *S. Laroca 51* (MBM). Cornélio Procópio, 19.VI.1988, fl., *L.M. Ceci 2* (FUEL). Jundiaí do Sul, 5.I.1997, fl., *J. Carneiro 284* (MBM). Londrina, 20.V.1992, fl., *S.H. Sofia s.n.* (FUEL 34255). Maringá, V.2001, fl. e fr., *S.A. Maglia s.n.* (HUEM 10342). Maripá, *s.d.*, fr., *s.c.* (MBM 259539). Piraquara, 28.VIII.1957, fl., *R. Braga 573* (MBM). Ponta Grossa, 27.V.1988, fl., *G.J. Ceregato s.n.* (HUPG 3833).

No Paraná, *T. granulosa* ocorre apenas sob cultivo, onde é comumente utilizada para arborização de praças, parques e ruas. Conhecida popularmente como "quaresmeira", pode ser reconhecida pela presença de alas conspícuas nos ramos. Suas pétalas podem variar de róseas a roxas. É nativa do Rio de Janeiro e São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009).

14. *Tibouchina guimaraensis* Brade, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14: 218. tab. 5, figs. 1-7. 1956. Fig. 1h

Erva ou subarbusto 20–50 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderada a densamente lanosos, tricomas longos, aspecto aveludado. Pecíolo ausente; lâmina 4,6–7,2 × 1,3–2,6 cm, elíptica ou oval, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente vilosa, tricomas 0,7–1,5 mm compr., face abaxial moderada a densamente lanosa, tricomas 1,5–4,5 mm compr.; nervuras 7 a 9, basais. Inflorescência tirsóide, 9–24 flores, congesta; bractéolas 2, 4,4–12,5 × 1,8–7,4 mm, ovais ou lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo ou lanoso, tricomas 2–4 mm compr.; lacínias 4–9 × 1,2–3 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,4 mm, nos antissépalos 0,3–0,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou lanoso; estilete 18–20,5 mm compr., glabro. Cápsula 11,5–14,5 × 5,2–5,7 mm.

Material selecionado: Guarapuava, 22.I.1998, fl. e fr., *E. Barbosa 101* (MBM). Teixeira Soares, 15.I.1981, fl., *G. Hatschbach 43528* (MBM).

Tibouchina guimaraensis assemelha-se a *T. gracilis*, especialmente pelas inflorescências tirsóides com flores congestas. Desta difere pelo revestimento lanoso nos ramos, folhas, bractéolas e hipanto. *Tibouchina hassleri* Cogn. é muito provavelmente um sinônimo de *T. guimaraensis* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Ocorre no Paraguai e Brasil, apenas no estado do Paraná, em estepe gramíneo-lenhosa.

15. *Tibouchina hatschbachii* Wurdack, Pap. Avulsos Herb. Hatschbach (4): 1. 1963. Fig. 2b

Tibouchina marumbiensis Wurdack, Phytologia 55(3): 137. 1984. (fide Meyer *et al.* 2009).

Iconografia: Meyer *et al.* (2009, fig. 2)

Arbusto 0,8–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, densamente escabrosos ou setosos. Pecíolo 3–16 mm; lâmina 1,6–5,5 × 1,2–

3,4 cm, oval, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa ou crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa ou escabrosa, tricomas 0,4–1 mm compr., frequentemente com base alargada, face abaxial com superfície moderada a densamente velutina, tricomas 0,3–0,5 mm compr., nervuras primárias e secundárias moderada a densamente escabrosas ou setosas, tricomas 0,5–1,3 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Flores solitárias; bractéolas ca. 6, 7,3–15,7 × 8,5–15 mm, orbiculares, ápice obtuso, truncado ou levemente apiculado, persistentes por longo período na flor, localizadas na base do hipanto. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr.; lacínias 7,6–13 × 5,1–10,3 mm, caducas, ápice truncado ou acuminado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso-setosos, tricomas 0,4–1,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1,4 mm, nos antissépalos 2,5–6,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–23,7 mm compr., glabro, raro esparsamente setuloso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção inferior. Cápsula 8,7–12,6 × 8–12 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 22.II.2000, fl. e fr., *J.M. Silva 3181* (MBM). Antonina. 25.I.1993, fl. e fr., *G. Hatschbach 58528* (HUEM). Jaguariaíva, 21.IV.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 316* (UPCB). Morretes, 17.III.1997, fl., *M.R.L. Rocha 75* (EFC). Palmeira, 10.III.1989, fl. e fr., *R. Kummrow 3136* (FUEL). Paranaguá, 20.II.2002, fl., *O.S. Ribas 4327* (SP). Piraí do Sul, 17.IV.1987, fl. e fr., *Y.S. Kuniyoshi 5154* (EFC, MBM). Ponta Grossa, 16.VIII.2005, fr., *R. Goldenberg 687* (UPCB). Sengés, 8.IV.1995, fr., *M.L. Azevedo s.n.* (FUEL 14745). Tibagi, 10.II.1997, fl., *V.F. Kinupp 294* (FUEL). Ventania, I.1998, fl., *J. Carneiro 428* (MBM).

É reconhecida por suas flores solitárias, envoltas por brácteas persistentes, encontradas na base do hipanto quando em flor e, algumas vezes, em fruto. As folhas apresentam na face adaxial alguns tricomas escabros dispersos, de base alargada. Ocorre apenas no Paraná e porção sul de São Paulo, em refúgios vegetacionais altomontanos associados à floresta ombrófila densa altomontana, e também em estepe gramíneo-lenhosa e savana (Meyer *et al.* 2009).

16. *Tibouchina herincquiana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 400. tab. 90, fig. 3. 1885.

Erva 20–40 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente hirsutos ou setosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 1–3,5 mm compr.; lâmina 0,9–2,9 × 0,6–2 cm, oval, ápice agudo ou acuminado, raro obtuso, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial moderadamente serícea, tricomas 0,8–1 mm compr., face abaxial densa a moderadamente serícea, tricomas 0,9–1,3 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, ca. 3–7 flores; bractéolas 2, 3–3,6 × 0,9–1,4 mm, lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–2 mm compr., glandulares mesclados; lacínias 3,5–5 × 1–1,6 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,6 mm, nos antissépalos ca. 2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente estrigoso ou seríceo; estilete 10–11 mm compr., glabro ou esparsamente estrigoso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção mediana. Cápsula ca. 11–12,5 × 5 mm.

Material selecionado: Jaguariaíva, 11.I.1973, fl. e fr., *G. Hatschbach 31146* (MBM). Piraí do Sul, 30.III.1957, fl. e fr., *G. Hatschbach 3849* (MBM). Tibagi, 16.VI.1992, fl. e fr., *I J.M. Takeda 506* (HUPG).

Tibouchina herincquiana apresenta folhas pequenas, seríceas em ambas as faces, flores pentâmeras reunidas em cimeiras de poucas flores, e hipanto setoso, mesclado com tricomas glandulares. Ocorre no Paraná e em São Paulo (Cogniaux 1885). Habita afloramentos de arenito em estepe gramíneo-lenhosa e savana. *Tibouchina herincquiana* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

17. *Tibouchina heteromalla* (D. Don) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 335. tab. 79 (como *T. grandiflora*). 1885. Fig. 1q, t

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, como *T. grandifolia*, figs. 53-58)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos. Pecíolo 5–20 mm compr.; lâmina 6,2–14 × 4,5–8 cm, oval, ápice agudo, acuminado ou obtuso, base cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1–1,5 mm compr., face abaxial com superfície densamente seríceo-vilosa, tricomas ca. 1 mm compr., nervuras primárias e secundárias densamente setosas, tricomas 1–2 mm compr.; nervuras 7–9, primeiro e segundo pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–27 flores; bractéolas 2, 5,6–8,2 × 1,7–6,4

mm, ovais ou lanceoladas, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1–2 mm compr.; lacínias 3,3–5,2 × 1,5–2,1 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, tricomas maiores na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,4 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,6–0,9 mm, nos antissépalos 0,9–1,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,2 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 9–10 mm compr., esparsamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-seríceo, tricomas 0,2–0,8 mm compr. na porção inferior. Cápsula 5,3–6 × 3,5–4 mm.

Material selecionado: Caiobá, 28.V.1983, fl. e fr., *E. R. Duarte 56* (UPCB). Curitiba, *s.d.*, fl. e fr., *F.S. Meyer 190* (UPCB). Faxinal, 20.IV.2003, fl. e fr., *R.L. Arrias 28* (HUEM). Guaraqueçaba, 23.I.1999, fl. e fr., *A.L.S. Gatti 138* (UPCB). Guaratuba, 10.I.1988, fl., *J.M. Silva 466* (MBM, UPCB). Ibiporã, 30.IV.1997, fl., *L.M. Nunes s.n.* (FUEL 28862). Londrina, 7.XII.1992, fl. e fr., *L.A. Pires s.n.* (FUEL 10193). Moreira Sales, 4.V.2005, fl., *S.M. Favaro s.n.* (UPCB 52386). Ponta Grossa, 10.I.1987, fl., *E.F. Krüger s.n.* (HUPG 2192).

Tibouchina heteromalla assemelha-se a *T. clavata*, especialmente pelas folhas ovais, de base cordada, densamente seríceas em ambas as faces. Possui inflorescência mais ramificada, com flores menores, estames com conectivo revestido por tricomas glandulares e folhas pecioladas. As pétalas são roxas, mas em flores recém abertas a porção da unha possui coloração branca. Ocorre no Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi encontrada apenas sob cultivo, sendo popularmente conhecida como "orelha-de-urso" ou "orelha-de-onça". Frequentemente são encontrados exemplares ocorrendo em restinga, originários de cultivos adjacentes. *Tibouchina multiflora* Cogn. (sinônimo de *T. heteromalla*; fide Guimarães 1997) é citada por Wurdack (1962), por engano, como nativa de Santa Catarina.

18. *Tibouchina hospita* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 417. 1885. Fig. 1c

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 18)

Arbusto ca. 1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderadamente estrigosos, raro dendríticos mesclados. Pecíolo 2–10 mm compr.; lâmina 0,7–4,5 × 0,4–1,5 cm; elíptica, lanceolada ou oval, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,4–0,7 mm compr., restritos aos espaços entre as nervuras e próximo à margem, face abaxial com superfície esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,2–0,4 mm compr., nervuras primárias esparsa a moderadamente estrigosas, tricomas 0,7–1,6 mm compr.; nervuras 3, basais. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, ca. 2,5–4,5 × 1 mm, oblanceoladas, ápice obtuso, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto moderada a densamente escabroso, tricomas 0,5–1,3 mm compr.; lacínias 2–3,5 × 1,5–3 mm, persistentes, ápice agudo ou obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas brancas; estames 8, pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo em ambos 0,3–0,6 mm compr., apêndices com ápice agudo, glabros, anteras com ápice truncado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 4–7 mm compr, glabro. Cápsula 4,5–6,8 × 3,3–5 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, 11.XI.1998, fl. e fr., *J.M. Silva 2613* (MBM). Campina Grande do Sul, fr., 3.II.1991, *A.P. Tramujas 251* (MBM). Guaratuba, 31.I.1960, fr., *G. Hatschbach 6693* (MBM). Morretes, 15.VI.2003, fr., *M.B. Scheer 493* (UPCB).

Tibouchina hospita pode ser reconhecida por seu porte arbustivo, flores tetrâmeras com pétalas brancas e anteras de ápice truncado. A face adaxial das folhas é recoberta por indumento estrigoso, distribuído em fileiras nos espaços entre as nervuras primárias. Ocorre no Brasil em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em floresta ombrófila densa altomontana e refúgio vegetacional altomontano (Wurdack 1962; Souza 1986; Oliveira 2001).

19. *Tibouchina kleinii* Wurdack, Sellowia 14: 124. 1962. Fig. 2f

Iconografia: Wurdack (1962, fig. 1 g-j)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a densamente setosos. Pecíolo 7–20 mm compr.; lâmina 6,2–12,5 × 2,6–6,2 cm, oval ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 1–1,7 mm compr., face abaxial com superfície moderadamente setosa ou vilosa, tricomas 0,6–1 mm compr., nervuras primárias moderadamente setosas, tricomas 1,2–2 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes, se 7, último par submarginal tênue. Inflorescência tirsóide, 12–25 flores; bractéolas 2, 4,8–5,7 × 3–3,7 mm, ovais, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto glanduloso-setoso,

tricomas 0,8–1,5 mm compr.; lacínias 2–3,6 × 1,7–3 mm, caducas, ápice cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou raro esparsamente pubérulos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 1,5–2 mm, nos antissépalos ca. 2,6 mm compr, apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou setoso, frequentemente tricomas glandulares mesclados; estilete 17–18 mm compr., esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 9–10 × 6 mm.

Material selecionado: Pien, 3.II.1964, fl. e fr., *G. Hatschbach 10923* (MBM, UPCB). Rio Negro, 19.II.1988, fl. e fr., *G. Hatschbach 51886* (FUEL, MBM, UPCB).

Tibouchina kleinii assemelha-se a *T. pilosa* Cogn. por suas folhas lanceoladas, grandes, e hipanto com tricomas setosos. Diferencia-se daquela pela ausência de tricomas longos na nervura central próximo à base da face adaxial das folhas, inflorescência tirsóide, maior número de flores e bractéolas menores. É endêmica do sul do Brasil, ocorrendo apenas no Paraná e em Santa Catarina, em estepe gramíneo-lenhosa e áreas abertas, em regeneração, na região de floresta ombrófila mista (Meyer 2008). *Tibouchina kleinii* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

20. *Tibouchina martialis* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 346, tab. 80, fig. 2. 1885. Fig. 1a, 2p

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 1-7)

Arbusto 0,8–1,5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,8–3,2 × 0,7–1,4 cm, elíptica, oblonga ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, menos frequentemente aguda, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 1 mm compr., face abaxial com superfície esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr., e também esparsamente glanduloso-pubérula, tricomas ca. 0,1 mm compr., nervuras primárias moderada a esparsamente estrigosas, tricomas 0,7–1,2 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, com pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide 9–15 flores; bractéolas 2, 3,4–5,6 × 0,9–1,3 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso, tricomas 0,8-1,3 mm compr.; lacínias 3,6–6,4 × 2,1–3,9 mm, caducas, ápice cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas ou purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderada a densamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr., na porção mediana, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,4–0,8 mm, nos antissépalos 2,2–3,9 mm compr, apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 13,6–16,8 mm compr., glabro ou moderada a esparsamente seríceo, tricomas 1,3–1,7 mm compr. na porção inferior, raro glandulares mesclados. Cápsula 6,1–7 × 4–5,3 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 10.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15635* (MBM, UPCB). Arapoti, 5.XII.1990, fl. e fr., *G. Hatschbach 54881* (MBM). Balsa Nova, 4.I.1965, fl., *G. Hatschbach 12076* (MBM). Bocaiúva do Sul, 27.XII.1963, fl., *G. Hatschbach 10816* (MBM). Campo Largo, 3.I.1978, fl., *G. Hatschbach 41082* (MBM). Campo Magro, 25.II.2003, fl., *O.S. Ribas 5115* (MBM). Castro, 15.I.1965, fl. e fr., *L.B. Smith 14488* (HBR). Cerro Azul, 25.I.1974, fl., *G. Hatschbach 33764* (MBM). Ipiranga, 16.III.1972, fl., *G. Hatschbach 29320* (MBM). Jaguariaíva, 21.IV.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 312* (UPCB). Lapa, 29.XI.2001, fl., *O.S. Ribas 3951* (MBM). Piraí do Sul, 24.XI.1987, fl., *G. Hatschbach 51680* (UPCB). Ponta Grossa, 13.XII.1969, fl., *G. Hatschbach 23220* (MBM). Rio Branco do Sul, 5.I.1990, fl., *J.M. Silva 773* (SP). São Jerônimo da Serra, 13.II.2002, fr., *K.L.R.V. de Sá 500* (FUEL). Sengés, 6.X.1971, fl., *G. Hatschbach 27104* (MBM). Tibagi, 27.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 821* (UPCB). Ventania, 7.XII.2004, fl., *D.A. Estevan 548* (UPCB). Wenceslau Braz, 23.III.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 18920* (MBM).

Tibouchina martialis assemelha-se a *T. frigidula* e *Tibouchina goldenbergii* (ver comentários sob aquelas espécies). A coleta *G. Hatschbach 23220*, identificada como *T. riedeliana* Cogn. por Guimarães (1997), foi aqui reconhecida como *T. martialis*, com base em um coleta depositada no herbário MBM. Como Guimarães (1997) cita apenas as duplicatas depositadas nos herbários C e MO, existe a possibilidade de mistura de materiais. Ocorre na Venezuela, Colômbia e Brasil, no Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo e Paraná (Guimarães 1997). Tem por habitat vegetação de estepe gramíneo-lenhosa e savana.

21. *Tibouchina pilosa* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 600. 1888. Fig. 2n

Arbusto 2–4 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada

a densamente hirsutos ou setosos. Pecíolo 6–21 mm compr.; lâmina 3,8–15,5 × 1,5–3,5 cm, lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente seríceo-estrigosa, tricomas 0,5–1 mm compr., nervura central próximo à base moderadamente serícea, tricomas 1,5–2 mm compr., maiores que os da superfície, face abaxial moderadamente setulosa ou estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr, nervuras primárias moderadamente setosas ou seríceas, tricomas 1,5–2 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, 10–19,5 × 6,4–10,3 mm, ovais ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1,2–2,5 mm compr.; lacínias 1,2–4 × 2,4–3,2 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,4 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–1,5 mm compr., nos antissépalos 4,4–7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–23,2 mm compr., glabro ou moderadamente setoso a setuloso, tricomas 0,5–1,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 7,7–10,5 × 6–7,8 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *F.S. Meyer 258* (UPCB). Antonina, 6.I.1992, fl., *G. Hatschbach 56153* (MBM). Bocaiúva do Sul, 1993, fr., *A. Soares 27* (MBM). Campina Grande do Sul, 13.IV.1971, fr., *G. Hatschbach 26714* (MBM). Cerro Azul, 20.II.1981, fl., *G. Hatschbach 43633* (MBM). Colombo, 8.II.1984, fl., *A. Bidá 265* (UPCB). Guaratuba, 12.II.1980, fl., *P.I. Oliveira 208* (MBM). Morretes, 11.V.1992, fr., *A.C. Cervi 3695* (UPCB). Piraquara, II.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 684* (UPCB). Quatro Barras, 4.VI.1996, fr., *A.L. Schutz 43* (UPCB). Rio Branco do Sul, 10.I.1978, fl., *G. Hatschbach 40705* (MBM). São José dos Pinhais, 7.II.1998, fl., *A. Dunaisky 438* (MBM). Tijucas do Sul, 20.II.1989, fl. e fr., *A.C. Cervi 2605* (MBM, UPCB). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl., *F.S. Meyer 254* (UPCB).

Tibouchina pilosa assemelha-se a *T. fothergillae* (ver comentários sob aquela espécie). É endêmica do sul do Brasil ocorrendo apenas no Paraná e em Santa Catarina (Meyer 2008). Tem como habitat floresta ombrófila densa submontana e montana, sendo popularmente conhecida por "manacá".

22. *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 301. tab. 68. 1885.

Fig. 1g, l-m

Árvore 3–8 m de altura. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 5–20 mm compr.; lâmina 3,8–10,2 × 1,4–3,4 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas 0,2–0,5 mm compr.; nervuras 5, basais ou com a nervura central e primeiro par lateral levemente supra-basais, raro par submarginal tênue. Flores solitárias; brácteas 4–6, 12,3–12,5 × 7,8–10,7 mm, em forma de capuz, ápice levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores solitárias, pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,2–3,3 mm compr.; lacínias 9,1–10,5 × 4,7–5,1 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas com coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas; estames 10, desiguais, filetes antipétalos glabros, raro com indumento semelhante ao dos filetes antissépalos, filetes antissépalos moderadamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,5–1,3 mm compr. na porção superior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1 mm, nos antissépalos 3,8–5,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 22,6–29 mm compr., moderada a esparsamente seríceo, tricomas 0,5–2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 10–13,4 × 12–14,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl. e fr., *F. S. Meyer 260* (UPCB). Antonina, 19.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68850* (UPCB, MBM). Guaraqueçaba, 23.XII.1999, fl., *G. Gatti 575* (UPCB). Guaratuba, 25.XII.1976, fl., *G. Hatschbach 39311* (MBM, SP). Londrina, 27.XI.1989, fl., *M.M. Sobreira s.n.* (FUEL 7933). Morretes, 30.XI.1984, fl., *F.C. da Silva 729* (UPCB). Paranaguá, 2.XI.1986, fl. e fr., *W.S. Souza 363* (MBM, FUEL). Quatro Barras, 28.VI.2005, fl., *E. Barbosa 1038* (MBM).

Tibouchina pulchra é reconhecida por suas brácteas em forma de capuz, com ápice levemente dobrado sobre o botão, flores solitárias, com pétalas de coloração mutável e estilete revestido por indumento seríceo. Assemelha-se a *T. sellowiana*, que também possui flores solitárias e pétalas de coloração mutável. No entanto, *T. sellowiana* possui folhas com 3 nervuras, flores menores e estilete glabro, enquanto *T. pulchra* possui folhas com 5 nervuras, flores maiores e estilete com tricomas. Algumas coletas, em especial de municípios em zona de transição entre as florestas ombrófilas densa e mista, apresentaram características intermediárias entre *T. sellowiana* e *T. pulchra*, tais como três nervuras conspícuas e duas tênues, estilete com pouco indumento, às vezes esparso e somente próximo à base. Popularmente é conhecida como "jacatirão",

"quaresmeira" ou "manacá-serrano". Ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas, submontana e montana, sendo muitas vezes utilizada para arborização de cidades.

23. *Tibouchina regnellii* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras.14(3): 305. 1885. Fig. 2k

Árvore 2–7 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 3–15 mm compr.; lâmina 2,4–8,5 × 1,2–3,4 cm, elíptica, ápice agudo ou obtuso, base aguda ou obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas 0,3–1 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 5–7 flores; bractéolas 2, 8,6–15 × 6,2–10,3 mm, elípticas ou em forma de capuz, ápice obtuso ou levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,3–2,2 mm compr.; lacínias 6,7–10,2 × 2,7–4,6 mm, caducas, ápice obtuso ou levemente acuminado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas, com a porção da unha branca; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção superior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,4–1,3 mm, nos antissépalos 1,5–5,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 19,7–23,4 mm compr., glabro ou esparsamente seríceo, tricomas 0,5–1,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 5,2–10 × 4,7–9,4 mm.

Material selecionado: Antonina, 30.IX.1977, fl., *G. Hatschbach 40201* (MBM). Caiobá, fl., 11.IV.1974, *R. Kummrow 549* (MBM). Guaraqueçaba, 10.III.2002, fl., *F. Putini s.n.* (MBM 297876). Guaratuba, 10.III.1972, fl., *G. Hatschbach 29297* (MBM). Matinhos, 6.IX.1999, fl., *A. Dunaisky* 1301 (MBM). Morretes, 13.XII.1979, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 10985* (MBM). Paranaguá, 22.II.1995, fl., *S.R. Ziller 733* (MBM). Pontal do Paraná, 27.II.2001, fl., *J. Carneiro 1079* (MBM).

Tibouchina regnellii assemelha-se a *T. pulchra* por apresentar porte arbóreo, folhas elípticas com 5 nervuras, flores grandes e hipanto seríceo. Diferem principalmente por *T. regnellii* apresentar flores reunidas em inflorescências e pétalas de coloração permanentemente roxa (apenas com a região da unha de coloração esbranquiçada). Ocorre em São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009) e Paraná, em vegetação pioneira de influência marinha e na floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas e submontana.

24. *Tibouchina reitzii* Brade, Sellowia 12: 137. tab. 2, figs. 1-13. 1960. Fig. 2r

Arbusto 0,5–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 3–11 mm compr.; lâmina 1,4–6,8 × 0,8–2,6 cm, elíptica, lanceolada, menos frequentemente oval, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,6–1 mm compr., frequentemente tricomas de base imersa no limbo, face abaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,3–0,6 mm compr., nervuras primárias moderadamente estrigosas, tricomas 0,7–1 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, pares laterais confluentes. Flores solitárias ou dispostas em cimeira de dicásios, ca. 3–5 flores; brácteas ou bractéolas 2, 14,5–19 × 9–11,5 mm, orbiculares, ápice acuminado ou obtuso, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso, tricomas 1,5–3 mm compr.; lacínias 5–7,3 × 3,3–4,3 mm, caducas, ápice obtuso ou agudo, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas, estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção basal, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,1 mm, nos antissépalos 4,2–7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 10–19 mm compr., glabro. Cápsula 7–9,2 × 5,6–8,4 mm.

Material selecionado: Antonina, 10.I.1994, fl. e fr., *G. Hatschbach 59791* (FUEL, MBM). Bocaiúva do Sul, 16.I.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 5785* (MBM). Campina Grande do Sul, 4.II.1985, fl., *P.I. Oliveira 866* (MBM). Curitiba, *s.d.*, fl. e fr., *P.K Dusén 3579* (R). Guaraqueçaba, 5.VII.2001, fr., *M. Scheer 324* (UPCB). Guaratuba, 12.I.2004, fl., *J.M. Silva 3936* (MBM). Morretes, 1.V.2000, fr., *A.L. Pasdiora 83* (UPCB). Piraquara, 9.I.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 5744* (MBM). Quatro Barras, 10.X.2006, fl., *F.S. Meyer 225* (UPCB). São José dos Pinhais, 3.II.1967, fl. e fr., *G. Hatschbach 15959* (MBM, UPCB). Tijucas do Sul, 28.XII.1958, fl., *G. Hatschbach 5386* (MBM).

Tibouchina reitzii pode ser confundida com *T. dubia* (ver comentários sob aquela espécie). Em várias exsicatas observou-se a formação de galhas nas porções terminais dos ramos. As galhas apresentam um revestimento de aspecto foliáceo, semelhante às brácteas e bractéolas, inclusive com o mesmo tipo de indumento que reveste a face abaxial das mesmas (Fig. 2r). Diferem das estruturas reprodutivas porque têm projeções foliares numerosas (ca. 9–12), e não possuem botão floral em sua porção central. Ocorre em São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009), em refúgio vegetacional

altomontano e na floresta ombrófila densa, nas formações montana e altomontana.

25. *Tibouchina riedeliana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 368. tab. 87, fig. 2. 1885.

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 47-52)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes,moderadamente estrigosos. Pecíolo 3,8–5,4 mm compr.; lâmina 1,7–3,6×0,6–1,2 cm, elíptica, ápice agudo ou obtuso, base obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas ca. 0,3–0,7 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 5–9 flores; bractéolas 2, 6,4–7,2×3,9 mm, ovais ou elípticas, ápice obtuso ou acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,5-2 mm compr.; lacínias 5,5–7,5×2,9–3,4 mm, caducas, ápice obtuso ou acuminado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-viloso, tricomas ca. 0,4–0,8 mm compr. na porção mediana ou por toda extensão dos filetes, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 0,7–0,9 mm, nos antissépalos ca. 2,5–2,8 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete ca. 14,6–15,2 mm compr., glabro ou esparsamente seríceo, tricomas 1–1,5 mm na porção basal. Cápsula 6,6–9,7×5–6,5 mm.
Material selecionado: Tibagi, 13.XII.1996, fl. e fr., *J.M. Silva 1826* (MBM).

Tibouchina riedeliana assemelha-se a *T. martialis* pelas folhas elípticas, pelas lacínias do cálice com indumento distribuído na porção mediana e filetes com indumento longo, mas difere pelo hipanto seríceo e bractéolas maiores e elípticas. *Tibouchina riedeliana* também assemelha-se a *T. hatschbachii*, especialmente pelos ramos decorticantes e hipanto com revestimento seríceo, diferindo desta pelas flores em inflorescências e duas bractéolas menores e precocemente caducas. O tipo da espécie (*Riedel 1426*, isótipo NY) tem hipanto com tricomas mais engrossados (tendendo a estrigosos), e um pouco mais esparsos do que nas coletas paranaenses. *Tibouchina riedeliana* ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009). No estado do Paraná foi coletada exclusivamente em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa, no Parque Estadual do Guartelá. *Tibouchina riedeliana* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

26. *Tibouchina saxicola* F.S. Mey. P.J.F. Guim. & R. Goldenb., Hoehnea 36(1): 144. fig. 3. 2009.

Fig. 1e

Erva 20–40 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a esparsamente setulosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,3–5×0,2–0,8 cm; lanceolada, ápice e base agudos, margem crenulada, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,8–1,1 mm compr., face abaxial com as nervuras primárias e secundárias esparsamente setulosas, tricomas 0,5–1,2 mm compr; nervuras 3, basais. Inflorescência tirsóide, 12–25 flores, ou cimeira de dicásios, 7–9 flores; bractéolas 2, 2–10×0,7–3,5 mm, oblanceoladas ou elípticas, ápice obtuso, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto esparsa a moderadamente setuloso, tricomas 0,4–1 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 1,7–3×1,1–2,4 mm, persistentes, ápice subulado, glabras; pétalas purpúreas; estames 8, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,4 mm, nos antissépalos 1,2–2,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsamente setuloso; estilete 8,8–10,2 mm compr., glabro. Cápsula 7,7–8,5×3,4–4 mm.
Material selecionado: Jaguariaíva, 17.XII.2000, fl. e fr., *L. Lisingen 141* (UPCB).

Tibouchina saxicola assemelha-se a *T. cerastifolia* especialmente pelas inflorescências tirsóides com flores tetrâmeras, pelo hipanto alongado e setuloso, frequentemente com tricomas glandulares mesclados, e estames antissépalos com conectivo longamente prolongado. Difere dela especialmente pelas folhas lanceoladas, com três nervuras de disposição basal. É endêmica do Paraná (Meyer *et al.* 2009), ocorrendo exclusivamente em savana, ocupando fendas no arenito às margens do Rio Jaguariaíva e Rio das Mortes. *Tibouchina saxicola* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

27. *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 304. tab. 69, fig. 2. 1885.

Fig. 1n-o

Árvore 2–8 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 3–15 mm compr.; lâmina 2,3–10×0,9–3,5 cm, elíptica, ápice e base agudos, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas ca. 0,3 mm compr.; nervuras 3, basais ou levemente suprabasais. Flores solitárias; brácteas 4–6, 9,5–13,5

× 6–10,7 mm, em forma de capuz, ápice levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,2–2 mm compr.; lacínias 5,3–8,4 × 3,1–4,8 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuídos na porção central; pétalas com coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas; estames 10, desiguais, filetes antipétalos glabros ou com indumento semelhante ao dos filetes antissépalos, filetes antissépalos esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,5 mm compr. na porção mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,7 mm, nos antissépalos 3,6–6,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–25 mm compr., glabro. Cápsula 6,4–9,7 × 6,2–8,3 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 29.IV.1985, fl., *R. Kummrow 2605* (MBM). Bocaiúva do Sul, 28.III.1941, fl., *G.N. Ceccatto 12* (MBM, RB). Campina Grande do Sul, 7.IV.1967, fl., *G. Hatschbach 16255* (MBM, UPCB). Colombo, 14.III.1984, fl., *A. Bidá 386* (UPCB). Curitiba, 24.IV.1992, fl. e fr., *L.M.C. Bahls s.n.* (HUPG 1713). Faxinal, 20.IV.2003, fl., *R.L. Arrias 27* (HUEM). Morretes, 9.IV.1993, fl. e fr., *M.E. Rosalino 2* (HUEM, UPCB). Palmeira, 17.V.1979, fl., *L.T. Dombrowski 10527* (MBM). Piraquara, III.2005, fl. e fr., *M. Reginato 217* (UPCB). Pinhal, 10.III.1997, fl. e fr., *A. Lacerda 124* (UPCB). Ponta Grossa, 17.V.1989, fl. e fr., *D. Schiesinsky s.n.* (HUPG 3954). Quatro Barras, 10.X.2006, fr., *F.S. Meyer 224* (UPCB). Sapopema, 29.III.1997, fl., *V.F. Kinupp 353* (RB, SP). São Jerônimo da Serra, 30.X.1998, fl., *E.M. Francisco s.n.* (RB 345446). São José dos Pinhais, 23.II.1968, fl. e fr., *C. Koczicki 88* (MBM, UPCB). Sengés, 16.IV.1971, fl. e fr., *G. Hatschbach 26756* (MBM). Tamarana, 26.IV.1986, fl., *F.F. Leão s.n.* (RB 345449). Telêmaco Borba, 1.IV.1995, fl., *S.A. Filipaki s.n.* (UPCB 33107). Tibagi, 25.III.2005, fl. e fr., *M.R.B. do Carmo 850* (UPCB). Ventania, 4.V.2004, fl., *D.A. Estevan 389* (UPCB).

Tibouchina sellowiana assemelha-se a *T. pulchra* (ver comentários sob aquela espécie). Ocorre no Brasil no Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em floresta ombrófila mista, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

28. *Tibouchina trichopoda* (DC.) Baill., Adansonia 12: 75. 1877. Fig. 2q

Iconografia: Cogniaux (1885, tab. 74)

Arbusto 1–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 4–14 mm compr.; lâmina 2,7–5,8 × 1,1–2,4 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,3–0,5 mm compr., face abaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr., nervuras primárias moderadamente setosas ou setulosas, tricomas 1,2–1,7 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, 3,9–7,2 × 3,2–6 mm, ovais ou orbiculares, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso ou escabroso, tricomas 0,7–1 mm compr., frequentemente glandulares mesclados; lacínias 3–4,8 × 2,4–3,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,4 mm compr., próximo à base, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–1,6 mm, nos antissépalos 2,5–5,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsamente estrigoso ou seríceo, frequentemente tricomas glandulares mesclados; estilete 11–19 mm compr., glabro. Cápsula 4,5–6 × 5,3–6,5 mm.

Material selecionado: Antonina, 12.I.1989, fl., *O.S. Ribas 30* (UPCB, MBM). Caiobá, 1.VII.1950, fl., *A. Mattos s.n.* (RB 125807). Guaraqueçaba, 9.V.1996, fl. e fr., *Y.S. Kuniyoshi 5855* (EFC). Guaratuba, 7.X.2000, fl., *W.A. Rodrigues 11310* (UPCB). Matinhos, I.1946, fl., *J.J. Bigarella s.n.* (MBM 226372). Morretes, 28.I.1987, fl.e fr., *J. Cordeiro 405* (MBM). Paranaguá, 6.XI.1997, fl. e fr., *M. Barddal 34* (EFC). Pontal do Sul, 12.XII.1995, fl., *Y.S. Kuniyoshi 5703* (EFC). Pontal do Paraná, 13.V.1997, fl., *J.H. Pedrosa-Macedo s.n.* (UPCB 31417).

Tibouchina trichopoda assemelha-se a *T. reitzii*, que também apresenta folhas elípticas e hipanto revestido por indumento setoso, mas diferencia-se especialmente pelas bractéolas de menor dimensão (Fig. 2q). Popularmente, é conhecida como "jacatirão do brejo", pois muito frequentemente viceja em locais onde a água permanece acumulada. Ocorre no Espírito Santo, Rio de Janeiro São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada na região litorânea, nas formações pioneiras de influência marinha e em áreas em regeneração em floresta ombrófila densa de terras baixas.

29. *Tibouchina ursina* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14 (3): 351. 1885. Fig. 2e

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 34-39)

Arbusto 0,4–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, densamente hirsutos ou setosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados.

Pecíolo ausente ou muito curto, ca. de 1 mm compr.; lâmina 4–10,2 × 2,6–5,2 cm, oval, ápice agudo ou acuminado, base cordada, margem lisa, face adaxial moderada a densamente serícea, tricomas 1–2 mm compr., frequentemente com a base imersa no limbo, face abaxial moderada a densamente serícea, superfície com tricomas 1–1,8 mm compr., nas nervuras primárias com tricomas 2–3,5 mm compr.; nervuras 7–9, basais. Inflorescência tirsóide, 12–30 flores; bractéolas 2, 11,0–29,3 × 4,8–16,3 mm, ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a densamente seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 8–9,5 × 2–3,5 mm, caducas, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,6 mm compr. na porção mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–0,8 mm, nos antissépalos 1–2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderadamente glanduloso-setuloso; estilete 17,2–26,1 mm compr., glabro. Cápsula 10,3–11,8 × 5–6 mm.

Material selecionado: Araucária, II.1941, fl., *N. Santo s.n.* (R 166056). Balsa Nova, 21.III.1988, fl. e fr., *A.C. Cervi. s.n.* (UPCB 19224). Campo Largo, 12.III.1999, fl. e fr., *R. Goldenberg 498* (UPCB). Campo do Tenente, 25.I.1968, fl., *G. Hatschbach 18443* (MBM). Curitiba, 14.II.1986, fl., *J.M. Silva 100* (FUEL). Guaratuba, 18.II.1998, fl., *E.P. Santos 456* (MBM). Imbituva, 5.III.1982, fl. e fr., *R. Kummrow 1863* (MBM). Irati, 25.III.1950, fl., *E.S. Araújo s.n.* (R 150058). Jaguariaíva, 21.IV.2007, bot., *F.S. Meyer 350* (UPCB). Lapa, 18.I.1979, fl., *G. Hatschbach 41939* (MBM). Palmas, 9.II.1949, fl. e fr., *R. Dansereau 2* (R). Palmeira, 10.II.2004, fl., *E. Barbosa 848* (MBM). Piraquara, 1.II.2005, fl., *T. Lobato 9* (MBM). Ponta Grossa, 8.III.2005, fl. e fr., *P.B. Schwartsburd 689* (UPCB). Quatro Barras, 21.I.1999, fl., *J. Cordeiro 1497* (FUEL 28049). São Jerônimo da Serra, 13.II.2003, fl., *K.L.R.V. de Sá 499* (FUEL). Tamarana, 22.III.2001, fl., *O.C. Pavão s.n.* (FUEL 30932). Tibagi, 7.IV.1995, fr., *M.C. Dias 37* (FUEL).

Tibouchina ursina assemelha-se a *T. clavata* (ver comentários sob aquela espécie). Ocorre no Brasil, em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em refúgios vegetacionais altomontanos, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

30. *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 358, tab. 84, fig. 2. 1885.

Fig. 1w, 2g-h, m

Arbusto 1–2,5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos. Pecíolo 4–10 mm; lâmina 5,5–7,8 × 2–4,2 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1–1,5 mm compr., face abaxial densamente serícea, superfície com tricomas 1,5–2 mm compr., nervuras primárias com tricomas 2–3,2 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 9,4–10,5 × 5,7–6,7 mm, elípticas ou ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 2–3 mm compr.; lacínias ca. 6 × 2,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,5 mm, nos antissépalos 2,5–4 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 22,4–23,2 mm compr., esparsamente setuloso ou seríceo, tricomas 0,2–1 mm compr. na porção inferior, frequentemente glandulares mesclados. Cápsula 9,4–10 × 5,7 mm.

Material selecionado: Guaraqueçaba, 14.IV.1995, fl. e fr., *S.F. Athayde 287* (FUEL). Paranaguá, 22.XI.1986, fl. e fr., *R M. Britez 1126* (MBM, FUEL).

Tibouchina urvilleana assemelha-se a *T. clavata*, especialmente pelo indumento seríceo sobre ambas as faces da folha e do hipanto, mas difere pelas folhas com pecíolos maiores e estames antissépalos com conectivo longamente prolongado (2,5–4 mm compr.). A base das folhas pode variar entre as formas obtusa (Fig. 2h) a suavemente cordada (Fig. 2g). Popularmente é conhecida por "orelha-de-onça", devido ao aspecto piloso de suas folhas. Ocorre no Brasil, em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Tem por habitat as formações pioneiras de influência marinha, ou áreas abertas, em regeneração, em floresta ombrófila densa de terras baixas.

Agradecimentos

A Gert Hatschbach e demais membros da equipe do Museu Botânico Municipal (MBM) e aos curadores dos herbários citados pelos empréstimos e permissões para consultas, a Rosana Romero e Ana Odete dos Santos Vieira pelas valiosas sugestões ao texto, a Diana Carneiro pelas ilustrações, a Fabián Michelangeli pelas fotografias do tipo de *Tibouchina riedeliana* Cogn. O terceiro autor recebe bolsa produtividade do CNPq.

Referências

Camargo, E.A. & Goldenberg, R. 2007. O gênero *Leandra*, seção *Leandraria* (Melastomataceae) no Paraná. Iheringia, série Botânica 62: 105-113.

Clausing, G. & Renner, S.S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. American Journal of Botany 88: 486-498.

Cogniaux, A. 1883-85. Melastomataceae. *In*: Martius, C. F. P. & Eichler, A. W. & Urban, I. (eds.). *Flora brasiliensis*. Vol. 14. F. Fleischer, Lipsiae. Pars 3, pp. 1-510; pars 4, pp. 1-656.

Cogniaux, A. 1891. Melastomataceae. *In*: de Candolle, A. & de Candolle, C. Monographiae Phanerogamarum. Vol. 7. G. Masson, Paris. Pp. 1-1256.

Goldenberg, R. 2004. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Acta Botânica Brasílica 18: 927-947.

Guimarães, P.J.F. 1997. Estudos taxonômicos de *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 191p.

Guimarães, P.J.F. & Martins, A. 1997. *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae) no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 20: 11-33.

Guimarães, P.J.F. & Oliveira, C.M.S. 2009. *Tibouchina* Aubl. *In*: Martins, S.E.; Wanderley, M.G.L.; Sheperd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 6. FAPESP, São Paulo. Pp. 127-149.

Hickey, M. & King, C. 2000. The Cambridge illustred glossary of botanical terms. Cambridge University Press, Cambridge. 208p.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 12 maio 2008.

Maack, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. BADEP/UFPR/IBTP, Curitiba. 350p.

Meyer, F.S. 2008. O gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 114p.

Meyer, F.S.; Guimarães, P.J.F. & Goldenberg, R. 2009. Uma nova espécie de *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) e notas taxonômicas sobre o gênero no estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 36: 139-147.

Meyer, F.S.; Guimarães, P.J.F. & Kozera, C. 2010. Uma nova espécie de *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae), endêmica do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 33: 265-269.

Oliveira, C.M.S. 2001. *Tibouchina* sect. *Diotanthera*, *Diplostegia*, *Pseudopterolepis*, *Purpurella* e *Simplicicaules* (Melastomataceae) no estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 127p.

Peralta, P. 2002. Las espécies del gênero *Tibouchina* (Melastomataceae) en Argentina. Darwiniana 40: 107-120.

Renner, S.S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. Nordic Journal of Botany 13: 519-540.

Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. & Galvão, F. 1993. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. Acta Forestalia Brasiliensis 1: 3-6.

Souza, M.L.D.R. 1986. Estudo taxonômico do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Insula 16: 3-108.

Todzia, C. & Almeda, F. 1991. A revision of *Tibouchina* section *Lepidotae* (Melastomataceae-Tibouchineae). Proceedings of the California Academy of Sciences 47: 175-206.

UICN, 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: vérsion 3.1. UICN, Gland y Cambridge. 38p.

Wurdack, J.J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. Sellowia 14: 109-217.

Lista de exsicatas:

Amaral, W. 359 (12). **Anjos, R.A.M.** 20 (6). **Aoki, P.** 9 (15). **Araújo, A.G.** 7 (13). **Arrias, R.L.** 27 (27), 28 (17). **Athayde, S.F.** 12 (22), 40 (23), 70 (22), 71 (4), 274 (28), 275 (23), 281 (23), 287 (30). **Barddal, M.** 34 (28). **Barbosa, E.** 101 (14), 218 (7), 848 (29), 1038 (22). **Barros, C.R.M.B.** 6 (4). **Bassani, G.** 4 (12). **Berry, P.E.** 4468 (7). **Bidá, A.** 254 (12), 265 (21), 386 (27), 549 (5). **Borgo, M.** 376 (4). **Brade, A.C.** 19493 (7), 19622 (6). **Braga, P.I.S.** 2318 (23), 2632 (28). **Braga, R.** 70 (12), 121 (6), 201 (6), 503 (6), 573 (13), 1635 (4), 1651 (2). **Britez, R.M.** 243 (4), 276 (12), 283 (5), 1065 (23), 1121 (28), 1172 (5). **Carauta, J.P.P.** 3064 (7). **Carmo, M.R.B.** 850 (27), 864 (29), 969 (9).**Carneiro, J.** 107 (2), 284 (13), 306 (12), 397 (6), 428 (15), 1032 (12), 1075 (23), 1079 (23), 1110 (2), 1263 (12). **Carrião, D.J.S.** 35 (3). **Ceccatto, G.** 12 (27), 39 (12), 43 (20). **Ceci, L.M.** 2 (13). **Cervi, A.C.** 1967 (2), 2091 (24), 2262 (5), 2345 (4), 2421 (5), 2436 (22), 2438 (22), 2605 (21), 2624 (2), 2625 (27), 2705 (6), 2916 (6), 2965 (12), 2966 (3), 3277 (20), 3563 (20), 3818 (12), 3845 (20), 3695 (21), 4013 (25), 4019 (15), 4180 (20), 5972 (3), 6111 (2), 6406 (7), 6521 (20), 6457 (28), 6548 (22), 6659 (5), 6570 (22), 8230 (27), 8385 (23), 8549 (7). **Cordeiro, J.** 238 (15), 339 (22), 340 (2), 405 (28), 685 (7), 1020 (10), 1141 (10), 1172 (9), 1271 (24), 1367 (7), 1424 (2), 1490 (12), 1493 (12), 1497 (29), 1885 (2), 1892 (5), 2323 (10). **Cruz, J.** 144 (6). **Dansereau, P.** 2 (29). **Dias, M.C.** 37 (29). **Dittrich, V.A.** 84 (27), 104 (5). **Dombrowski, L.T.** 55 (6), 125 (12), 152 (12), 195 (5), 203 (27), 223 (5), 261 (12), 264 (5), 288 (28), 331 (7), 366 (4), 500 (5), 766 (6), 784 (6), 901 (6), 916 (7), 918 (2), 939 (27), 962 (6), 1017 (6), 1107 (4), 1134 (10), 1144 (4), 1241 (12), 1270 (12), 1285 (27), 1304 (12), 1429 (6), 1434 (24), 1528 (12), 1530 (29), 1546 (5), 2239 (12), 2585 (12), 2644 (4), 2654 (12), 2683 (2), 2684 (27), 2689 (2), 2781 (9), 2843 (28), 2866 (2), 2872 (27), 3138 (6), 3182 (22), 3861 (6), 3874 (2), 4400 (6), 4462 (12), 4540 (27), 4545 (27), 4577 (29), 4579 (2), 4584 (12), 4609 (12), 4916 (12), 4940 (5), 4951 (6), 5079 (5), 5171 (27), 5176 (2), 5248 (2), 5420 (6), 5473 (5), 5502 (6), 5504 (12), 5536 (6), 5568 (6), 5583 (12), 5588 (12), 5653 (12), 5677 (12), 5695 (6), 5702 (12), 5704 (12), 5852 (29), 5910 (29), 5971 (29), 5995

(27), 6151 (6), 6152 (5), 6201 (2), 6215 (12), 6225 (12), 6271 (29), 6276 (5), 6290 (5), 6822 (12), 6919 (7), 6926 (6), 6921 (12), 6956 (12), 6960 (12), 6990 (12), 7014 (27), 7092 (29), 7464 (23), 7526 (23), 8808 (6), 9015 (12), 9329 (22), 9340 (22), 9394 (4), 9414 (29), 9552 (2), 9878 (3), 10127 (12), 10133 (29), 10141 (12), 10527 (27), 10628 (4), 10822 (29), 10895 (23), 11055 (29), 11079 (12), 11145 (29), 11146 (2), 11308 (2), 11334 (28), 11972 (3), 12468 (7), 12720 (1), 13111 (5), 13543 (27), 13709 (29), 13710 (23), 14327 (27). **Dornelis, L.P.** 2 (27). **Duarte, E.R.** 56 (17). **Dunaisky, A.** 435 (2), 438 (21), 1301 (23). **Dusén, P.K.** 3309 (22), 3359 (21), 3470 (7), 3579 (24), 3777 (8). **Estevan, D.A.** 17 (2), 210 (20), 389 (27), 548 (20). **Ferruci, S.** 305 (5). **Filho, H.M.** 75 (6), 439 (12). **Freitas, O.** 6 (4). **Furtado, P.P.** 191 (27). **Gatti, A.L. S.** 115 (4), 138 (17), 139 (28), 163 (5), 235 (5). **Gatti, G.** 6 (24), 245 (28), 260 (5), 312 (5), 389 (23), 575 (22). **Gentry, A.** 49753 (12). **Ginzbarg, S.** 683 (2). **Goldenberg, R.** 498 (29), 500 (12), 542 (6), 618 (24), 620 (2), 680 (2), 684 (21), 687 (15), 703 (12), 821 (20), 823 (12), 825 (12), 880 (2). **Gonçalves, R.** 171 (20). **Gouveia, M.F.** 4 (2). **Hatschbach, G.** 36 (10), 150 (18), 312 (5), 555 (12), 564 (7), 610 (29), 639 (27), 642 (2), 1248 (21), 1673 (4), 1742 (18), 1750 (7), 1855 (21), 1878 (12), 2177 (2), 2736 (8), 3622 (5), 3624 (15), 3628 (29), 3849 (16), 4292 (10), 5068 (3), 5073 (20), 5386 (24), 5400 (28), 5528 (19), 5555 (7), 6279 (3), 6550 (20), 6590 (7), 6693 (18), 6694 (24), 6813 (24), 7646 (24), 8353 (6), 8419 (6), 8540 (5), 8726 (12), 8832 (15), 8837 (21), 8892 (20), 9053 (23), 9594 (7), 9700 (5), 9716 (14), 9717 (6), 10816 (20), 10840 (24), 10854 (12), 10861 (6), 10923 (19), 11272 (15), 11295 (28), 11804 (20), 11879 (7), 11942 (20), 12076 (20), 12094 (7), 12175 (20), 12259 (16), 12283 (3), 12391 (2), 12897 (3), 13470 (6), 13500 (10), 13622 (5), 13838 (2), 14120 (5), 15632 (12), 15635 (20), 15714 (7), 15959 (24), 16010 (28), 16028 (29), 16104 (19), 16138 (21), 16202 (21), 16255 (27), 17632 (20), 17467 (5), 18015 (7), 18018 (10), 18058 (20), 18217 (7), 18343 (14), 18443 (29), 18567 (18), 18575 (24), 18723 (2), 18920 (20), 19442 (28), 18958 (29), 18966 (26), 20009 (3), 20280 (5), 20290 (24), 20399 (20), 20646 (28), 20937 (24), 21216 (6), 22972 (5), 22980 (6), 23220 (20), 23397 (18), 23420 (12), 23897 (22), 23912 (15), 23934 (15), 24150 (12), 24792 (12), 24801 (3), 24886 (5), 25382 (7), 25647 (4), 25675(30), 25676 (29), 25746 (7), 25903 (6), 26190 (8), 26192 (24), 26207 (12), 26296 (12), 26308 (6), 26309 (24), 26321 (18), 26351 (14), 26714 (21), 26756 (27), 27072 (22), 27104 (20), 28102 (7), 28416 (2), 29247 (15), 29297 (23), 29320 (20), 30900 (5), 31028 (22), 31054 (2), 31146 (16), 33438 (6), 33699 (4), 33764 (20), 35700 (20), 37306 (23), 37913 (6), 37920 (4), 38111 (2), 39306 (20), 39311 (22), 39731 (28), 39919 (2), 40201 (23), 40244 (7), 40302 (2), 40236 (12), 40432 (6), 40705 (21), 41045 (15), 41709 (22), 41082 (20), 41817 (7), 41831 (28), 41885 (7), 41887 (20), 41889 (10), 41920 (10), 41939 (29), 41941 (7), 42183 (12), 42213 (10), 42670 (4), 43329 (12), 43528 (14), 43633 (21), 44536 (7), 44585 (15), 46057 (21), 47562 (6), 48874 (14), 48930 (21), 50341 (14), 50896 (15), 51680 (20), 51886 (19), 52832 (15), 54881 (20), 56153 (21), 56160 (24), 56432 (14), 58528 (15), 59110 (15), 59791 (24), 64012 (3), 67501 (2), 68718 (6), 68833 (4), 68850 (22), 68938 (12). **Hertel, P.F.B.** 224 (2). **Hertel, R.** 159 (2), 198 (7), 282 (29), 474 (28). **Imaguire, N.** 752 (29), 1079 (5), 1165 (29), 1819 (22), 2211 (27), 2630 (29), 2694 (12), 2756 (12), 2792 (29), 2794 (12), 3019 (27), 3040 (6), 3513 (27). **Isernhagen, I.** 216 (28), 218 (22). **Junior, L.H.S.** 2 (24). **Kaehler, M.** 4 (20), 114 (24). **Kawasaki, M.L.** 924 (7), 925 (3), 926 (10). **Kierski, M.T.**: 215 (29). **Kinupp, V.F.** 294 (15), 353 (27). **Klein, E.F.** 1 (7). **Koczicki, C.** 60 (24), 88 (27), 97 (2), 98 (7). **Kozera, C.** 157 (2), 491 (2), 515 (12), 927 (6), 1410 (28), 1528 (2), 2922 (11). **Krapovickas, A.** 23150 (21). **Krieger, L.** 7541 (20), 8153 (22), 11008 (28), 11307 (12), 11330 (20). **Kummrow, R.** 62 (6), 227 (29), 333 (5), 358 (2), 398 (2), 432 (2), 454 (15), 461 (12), 549 (23), 897 (10), 1614 (12), 1718 (12), 1753 (12), 1863 (29), 2605 (27), 3136 (15), 3220 (15), 3372 (24), 3373 (12). **Kuniyoshi, Y.S.** 194 (5), 2780 (29), 4937 (12), 4948 (24), 5154 (15), 5243 (4), 5324 (28), 5374 (23), 5421 (7), 5524 (15), 5559 (28), 5703 (28), 5722 (4), 5749 (4), 5785 (2), 5855 (28). **Labiak, P.H.** 1958 (5). **Lacerda, A.** 124 (27), 214 (5), 271 (2). **Landrum, L.R.** 405 (20), 2429 (6), 2903 (22). **Lange, R.B.** 7 (24), 1065 (5), 1272 (2). **Langohr, M.I.** 43 (12). **Laroca, S.** 51 (13). **Liebsch, D.** 416 (22). **Lima, A.** 51 (6), 99 (5). **Lima, I.P.** 10 (6). **Lima, J.M.**: 309 (13). **Lima, R.X.** 16 (23), 22 (28), 31 (4), 116 (23), 224 (28), 250 (23), 375 (23). **Lindeman, J.C.** 31 (12), 121 (28), 239 (22), 310 (12), 481 (5), 887 (2), 1127 (2), 3075 (3), 3278 (12), 3475 (2), 3618 (6), 4602 (29), 5877 (22). **Lobato, T.** 9 (29). **Longhi, S.J.** 1548 (4). **Maltozo, I.J.** 433 (5). **Marinero, F.E.C.** 11 (7). **Mattos, A.** 10 (2). **Mattos, J.** 10689 (6), 13723 (5). **Melges, E.** 8 (13). **Meyer, F.S.** 190 (17), 210 (9), 211 (24), 223 (27), 224 (27), 225 (24), 249 (6), 250 (6), 251 (6), 252 (5), 253 (5), 254 (21), 256 (5), 258 (21), 259 (22), 260 (22), 261 (5), 262 (5), 287 (6), 288 (12), 289 (12), 290 (6), 291 (9), 308 (2), 316 (15), 312 (20), 350 (29), 425 (1), 449 (12), 450 (6), 529 (30), 533 (30), 534 (30), 321 (26), 322 (26), 323 (26), 324 (26), 325 (26), 337 (26), 527 (24), 590 (11), 753 (13), 843 (15), 844 (25), 845 (25), 846 (25), 847 (25), 848 (25). **Moreira, E.A.** 10 (12), 376 (10). **Moro, R. S.** 656 (20), 785 (20), 871 (15), 907 (12), 908 (12), 924 (12), 926 (15). **Motta, J.T.** 213 (6), 289 (5), 362 (24), 605 (8), 607 (8), 616 (7), 620 (2), 1071 (15), 1629 (4), 1630 (23). **Moure, J.S.** 967 (5). **Neto, F. M.** 62 (1). **Nicolack, V.** 88 (7), 91 (10). **Oliveira, P.I.** 208 (21), 298(7), 333 (12), 561 (22), 692 (7), 866 (24). **Paciornick, E.F.** 337 (2). **Pasdiora, A.L.** 52 (7), 57 (7), 62 (24), 80 (7), 82 (8), 83 (24). **Paula, M.F.R.** 1 (9), 38 (24). **Pedersen, T.M.** 13760 (2), 15953 (5). **Pereira, E.** 5155 (29), 6060 (5), 6099 (12), 6891 (5), 7969 (6), 10581 (6). **Pereira, M.L.**: 123 (4), 318 (12), 348 (5). **Poliquesi, C.B.** 214 (7), 225 (7), 272 (12). **Portes, M. C.** 183 (24). **Possete, R.F.S.** 286 (12), 479 (5). **Reginato, M.** 26 (22), 94 (5), 217 (27), 402 (2), 403 (2), 660 (12), 656 (21). **Resende, U. M.** 1301 (9). **Ribas, O.S.**: 30 (28), 87 (2), 208 (12), 213 (21), 377 (28), 747 (24), 921 (7), 970 (8), 1039 (28), 1050 (10), 1657 (15), 1874 (6), 2772 (12), 3045 (15), 3143 (2), 3173 (6), 3951 (20), 3962 (3), 4327 (15), 4565 (2), 5110 (7), 5115 (20), 5744 (24), 5785 (24), 6259 (2), 7040 (8), 7145 (5), 7491 (12). **Ribeiro, D.C.** 9 (6). **Rizzi, G.I.** 15 (2). **Rizzini, C.T.** 426 (6), 444 (12). **Rocha, M.R.L.** 18 (15), 21 (24), 75 (15). **Roderjan, A.M.** 7 (4). **Roderjan, C.V.** 377 (28), 392 (1), 668 (24), 756 (1), 767 (24), 773 (24), 831 (4), 1012 (1), 1019 (24), 1078 (24), 1143 (27), 1189 (1), 1287 (28), 1345 (7), 1442 (4), 1479 (6), 1564 (7). **Rodrigues, W.A.** 11310 (28), 11326 (4). **Rosalino, M.E.** 2 (27). **Sá, K.L.R.V.**: 74 (20), 113 (20), 191 (2), 224 (20), 308 (3), 414 (3), 499 (29), 500 (20). **Saito, Y.** 316 (5), 493 (6), 693 (22), 694 (4). **Saldanha, J.** 2 (2). **Santos, E.P.** 429 (12), 456 (29). **Sauresig, D.** 494 (2). **Scheer, M.** 19 (7), 221 (23), 286 (24), 324 (24), 493 (18). **Schimmelpfeng, L.C.** 35 (1). **Schütz, A.L.** 10 (20), 30 (12), 43 (21). **Schwacke, C.A.W.** 15 (22), 2610 (20), 2613 (6). **Schwartsburd, P.B.** 392 (12), 400 (7), 689 (29). **Shirata, M.T.** 191 (5), 238 (4). **Silva, F.C.** 645 (22), 729 (22). **Silva, J.M.** 90 (20), 100 (29), 292 (21), 466 (17), 497 (27), 564 (4), 718 (7), 773 (20), 776 (10), 1071 (29), 1440 (2), 1493 (7), 1616 (24), 1826 (25), 1902 (2), 2053 (7), 2243 (24), 2312 (10), 2613 (18), 2650 (7), 2651 (7), 3149 (7), 3181 (15), 3682 (7), 3810 (7), 3909 (7), 3936 (24), 3943 (7), 3965 (12), 4254 (10), 4646 (12), 4952 (7), 5113 (12), 5436 (7), 5462 (2), 5536 (10), 5559 (6). **Silva, S. M.**: 39 (4), 916 (22). **Silveira, M.** 7 (20). **Smith, L.B.** 14411 (7), 14488 (20), 14584 (20), 14801 (16), 14994 (5). **Soares, A.** 27 (21), 252 (7). **Souza, W.S.** 22 (4), 363 (22), 1084 (27). **Sessegolo, G.C.** 8 (21). **Stellfeld, C.** 302 (4), 1050 (12), 1053 (5), 1078 (2), 1079 (6), 1652 (29), 1654 (2), 1693 (27), 1801 (28), 3129 (29). **Svolenski, A.C.** 256 (7), 322 (7). **Tardivo, R.C.** 182 (12). **Takahashi, E.** 12 (7). **Takeda, I.J.M.** 456 (7), 498 (15). **Tavares, F.**: 1 (27). **Tessmann, G.** 275 (6), 974 (28), 2265 (12), 2589 (4), 2659 (23), 2792 (6), 2974 (29), 3015 (27), 3106 (2), 3627 (28), 3664 (5). **Tiepolo, G.** 35 (24), 235 (28). **Tonetti, E.** 15 (4). **Tramujas, A.P.** 251 (18). **Varotto, R.** 20 (7). **Vicentini, A.** 178 (29). **Vieira, A.O.S.** 285 (12), 321 (5), 12237 (12). **Vieira, M.E.M.** 17 (20). **Lisingen, L.** 128 (15), 141 (26), 142 (20). **Zampieri, C.** 121 (3). **Ziller, S.R.** 96 (28), 188 (15), 392 (12), 539 (23), 704 (28), 733 (23), 736 (28), 746 (23), 790 (22), 1184 (12), 1347 (2), 1471 (3), 1529 (12), 1569 (12), 1716 (12), 1957 (12).

Artigo recebido em 01/07/2009. Aceito para publicação em 27/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 639-660. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

El género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela

The genus Merremia *(Convolvulaceae) in Venezuela*

Hernán Ferrer-Pereira[1], Yuribia Vivas-Arroyo[1], Omaira Hokche[1], Shingo Nozawa[1], Silvia Pérez-Cortéz[1], Leyda Rodriguez[1], Julián Mostacero[1] & Javier Estrada-Sánchez[2]*

Resumen

Se presenta el estudio taxonómico de *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela utilizando el lenguaje DELTA, señalando nuevos aportes para el género. Se revisó material herborizado de herbarios venezolanos, confirmando la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela. Se elaboraron dos claves de determinación de especies, una considerando sólo caracteres vegetativos y otra con caracteres vegetativos y reproductivos. Se ofrecen descripciones detalladas de las especies. Se georreferenciaron los especímenes para determinar los mapas de distribución de especies, y se muestran nuevos reportes de distribución por estado.

Palabras clave: DELTA, flora, sistemática, taxonomía.

Abstract

A taxonomic study of *Merremia* (Convolvulaceae) from Venezuela was performed with the help of DELTA software, indicating new contributions for the genus. Dry samples from Venezuelan herbaria were reviewed, confirming the presence of 12 species of *Merremia* in Venezuela. Two identification keys were constructed, one considering only vegetative characters and the other grouping vegetative and reproductive characters. Detailed species descriptions are provided. Specimens were georeferenced to determine species distribution maps and new distribution reports for states are shown.

Key words: DELTA, flora, systematics, taxonomy.

Introducción

Merremia Dennst. *ex* Endl. fue empleado por vez primera por August Wilhelm Dennstedt en su revisión de los nombres "modernos" del *Hortus Indicus Malabaricus* de Hendrik van Rheede (Dennstedt 1818), donde designó como *Merremia convolvulacea* a una planta colectada por el propio Rheede y asignada con el nombre malabar de "Kudici-Valli", la cual se encuentra representada en la figura 27 del volumen 8 y acompañada por una descripción extensa del propio Rheede que aparece en la página 51(2). La validación del nombre fue realizada por Endlicher (1841) y por Hallier (1893), en una revisión para el género, donde enmendó la descripción y determinó la validez de *Merremia* como una entidad distinta a *Ipomoea* L., considerando la morfología del polen (Ooststroom & van Hoogland 1953; Demissew 2001). Actualmente, para diferenciar estos géneros se emplean, por una parte, las variaciones de forma y textura del cáliz, caracteres difíciles de evidenciar por lo que carecen de valor en las claves, y por otra, la preponderancia de especies con flores amarillas en *Merremia*, lo que es poco común en *Ipomoea* (Ferguson *et al.* 1977).

El género *Merremia* incluye entre 60 y 80 especies con distribución pantropical, mayormente representadas en Asia y África, y con cerca de 30 especies en el Nuevo Mundo. Para Venezuela, el número de taxones oscila entre 11 y 13 (Pittier *et al.* 1945; Austin 1982). La más reciente revisión del género (Tapias 2008) reporta la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela, tres de ellas restringidas a la región de Guayana, una especie endémica de los estados Lara y Yaracuy, y el resto con una amplia distribución en el país (Austin 1982; Austin & Staples 1981, 1983).

[1]Gerencia de Investigación y Desarrollo, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Caracas, Venezuela, Apartado Postal 2156.
[2]Centro Jardín Botánico, Facultad Ciencias, Universidad de Los Andes, Apartado 52, La Hechicera, Mérida 5212, Venezuela.
*Autor para correspondencia: hferrerp@gmail.com

Desde la publicación de Austin (1982) no se ha revisado el género *Merremia*. Las descripciones presentadas por Austin (1982) fueron extraídas de concepciones florísticas más amplias y no circunscritas a la variabilidad presente en los ejemplares venezolanos, y a su vez estas descripciones no son consistentes respecto a los caracteres considerados por el autor. De acuerdo a esto, considerando el incremento significativo de las colecciones en años recientes y, por lo tanto, del número de especímenes en los herbarios nacionales, se planteó el desarrollo de un estudio taxonómico del género *Merremia* para Venezuela, que incluye la nueva información disponible, así como el uso del paquete de programas DELTA.

Materiales y Métodos

El presente estudio se basó en material herborizado del género *Merremia* recolectado en Venezuela y depositado en los herbarios VEN, MY, PORT y GUYN, incluyendo los ejemplares tipo disponibles en físico en VEN y en las bases de datos en línea de los herbarios MO, NY y LINN, señalando la condición de referencia en el material seleccionado en las especies respectivas.

Para realizar el análisis morfológico, se procedió previamente a la recopilación de todas las descripciones y menciones de taxones del género para la flora venezolana, incluyendo los protólogos de todos aquellos taxones citados para el país. Así mismo, se listaron las diferentes determinaciones presentes en el material depositado en los herbarios con lo que se obtuvo una lista de taxones potenciales sobre los cuales se realizaron las observaciones y análisis para determinar posteriormente los taxones aceptados y su respectiva circunscripción morfológica. A partir de este listado, se indican los sinónimos taxonómicos por cada especie reportados a partir de material venezolano.

Para ello se elaboró una lista de caracteres/estados usados en las descripciones y diagnosis de los taxones de este género; posteriormente, se realizaron observaciones de los ejemplares de herbario a fin de identificar la variación dentro de cada taxón potencial, para así ampliar y reconsiderar los caracteres y estados a ser usados en la codificación posterior. Para normalizar y estandarizar la terminología empleada en el análisis morfológico se utilizaron diferentes referencias bibliográficas: Hickey (1973, modificado por Dilcher 1974) para la morfología foliar, Weberling (1989) para la morfología de la inflorescencia, Bell (1991) para la descripción de las diferentes estructuras dentro de la inflorescencia; Payne (1978) y Nishida (1996) para describir los tricomas; los estudios de Hallier (1893, 1913), Ooststroom & van Hoogland (1953) y Austin (1982) para la morfología floral quienes revisaron o describieron especies de este género. El resto de los órganos y caracteres, tales como cobertura de los tricomas, anisodinamia, morfología del fruto y de la semilla, forma y acrescencia de los sépalos durante la fructificación, se categorizaron a través de observaciones sobre los pliegos tratando de usar los términos más usuales ajustados a las definiciones de Font Quer (1953). Particularmente, para el carácter cobertura del indumento se definieron cualitativamente cuatro estados en función del porcentaje visible de epidermis en el órgano evaluado, tal como se reportó en Ferrer-Pereira *et al.* (2010). Con las observaciones realizadas sobre los pliegos, se construyó una matriz de caracteres-estados con el Editor Delta (Dallwitz & Paine 1993). De cada taxón potencial se seleccionó un número de *exsiccata* (entre 1 y 17 pliegos) dependiendo de la disponibilidad de ejemplares y de la variabilidad detectada para cada uno de ellos, los cuales fueron descritos y sus valores de caracteres/estados fueron ingresados en la matriz del Editor Delta.

Para la caracterización del indumento en las especies venezolanas del género *Merremia*, se estableció un conjunto de estados a fin de hacer discretas las variables observadas. El indumento puede estar presente en estructuras vegetativas y reproductivas, las cuales se dividieron en formas planas y cilíndricas en vista de la variación de la cobertura, longitud y tipo de tricomas entre las mismas. Las formas planas en las estructuras vegetativas están representadas por las superficies de las hojas, mientras que las cilíndricas incluyen los pecíolos, peciolulos y tallos. En cuanto a las estructuras reproductivas, los pedúnculos y pedicelos se agruparon dentro de las formas cilíndricas, y las brácteas, bractéolas, sépalos y pétalos caracterizan las formas planas.

Una vez ingresados todos los datos descriptivos, se redujo la matriz suprimiendo aquellos caracteres monomórficos y los estados ausentes ya que no aportan información para la elaboración de descripciones y claves. También se determinó el número de caracteres que no expresan la representación completa de las fases fenológicas de cada taxón.

Completado el proceso en Editor Delta, se ejecutaron las acciones del programa para obtener los siguientes productos: clave interactiva para cada uno de los taxones y los caracteres de la matriz (INTKEY); claves diagnósticas, y descripciones en lenguaje natural, con caracteres estandarizados y homogéneos entre los taxones estudiados.

La matriz de caracteres y estados del Editor DELTA y la clave interactiva de los taxones pueden ser solicitadas al autor por correo electrónico. Tanto las claves como las descripciones fueron editadas manualmente para corregir los errores semánticos y sintácticos derivados de las limitaciones de la aplicación INTKEY, la cual fue desarrollada para su uso en lengua inglesa.

Por otro lado, los datos obtenidos de los rótulos de los pliegos fueron ingresados en una base de datos en Microsoft Access, por medio de los cuales se obtuvo la lista de material citado, a través de la herramienta de combinación de correspondencia del Microsoft Word. Los pliegos ingresados en Access fueron georreferenciados para generar mapas de distribución de los taxones.

Resultados y Discusión

De acuerdo con la propuesta taxonómica de O'Donell (1941), las especies reportadas para Venezuela se han agrupado en sect. *Cissoides* (House) O'Donell, sect. *Schizips* (Griseb.) O'Donell y sect. *Xanthips* (Griseb.) Hall. f. Este arreglo seccional fue corroborado por Leite *et al.* (2005), analizando la morfología polínica de un grupo de especies de Brasil.

Figura 1 – Esquema de las láminas foliares de especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. maypurensis*; b. *M. wurdackii*; c. *M. umbellata*; d. *M. tuberosa*; e. *M. dissecta*; f. *M. cissoides*; g-h. *M. quinquefolia*; i-j. *M. ternifoliola*; k. *M. macrocalyx*; l. *M. aegyptia*; m. *M. nervosa*.

Figure 1 – Leaf blades patterns of *Merremia* species from Venezuela: a. *M. maypurensis*; b. *M. wurdackii*; c. *M. umbellata*; d. *M. tuberosa*; e. *M. dissecta*; f. *M. cissoides*; g-h. *M. quinquefolia*; i-j. *M. ternifoliola*; k. *M. macrocalyx*; l. *M. aegyptia*; m. *M. nervosa*.

Figura 2 – Patrones de nerviación comúnmente observados en hojas de *Merremia* en Venezuela: a. broquidódroma; b. actinódroma; c. palinactinódroma; d-e. eucamptódroma en hojas compuestas. Las flechas indican una hipótesis de las vías de diversificación de la lámina foliar de acuerdo con el patrón de nerviación.
Figure 2 – Venation patterns often observed in *Merremia* leaves: a. broquidodromous; b. actinodromous; c. palinactinodromous; d-e. eucamptodromous in compound leaves. Arrows show a hypothesis for laminae diversification according to the venation patterns.

Morfología foliar

Aunque en todas las especies de *Merremia* la lámina foliar, los folíolos y los sépalos siempre culminan en un mucrón, la diversidad morfológica de la hoja en otros caracteres es muy amplia (Fig. 1 y 2). Así, mientras que en todas las especies la hoja está bien desarrollada, en *M. aturensis* (Kunth) Hallier f. se reduce a una estructura escuamiforme a deltoide adnata a los tallos. En el resto de las especies, las hojas son siempre pecioladas, pudiendo ser desde enteras hasta palmatisectas.

En las láminas enteras, los contornos van desde lanceolados (*M. maypurensis* Hall. f.) hasta cordados u orbiculares, como en *M. umbellata* (L.) Hallier f. y *M. wurdackii* D.F. Austin & Staples; cuando lobuladas, pueden ser palmatífidas [*M. tuberosa* (L.) Rendle] o palmatisectas [*M. dissecta* (Jacq.) Hallier f.]. O bien, pueden ser perfectamente compuestas, presentándose como trifolioladas (*M. nervosa* Pittier y *M. ternifoliola* Pittier) o pentafolioladas [*M. cissoides* (Lam.) Hallier f., *M. aegyptia* (L.) Urb., *M. quinquefolia* (L.) Hallier f. y *M. macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell].

Aunque en lo referente al contorno de la lámina las especies son más o menos constantes, en caracteres como el margen del limbo foliar, los ápices y las bases se observa una gran variabilidad intraespecífica, siendo *M. umbellata* la especie más polimórfica en cuanto a la hoja se refiere. La variabilidad se presenta incluso intraindividuo, como en *M. quinquefolia* y *M. ternifoliola*, donde hay ejemplares con hojas disimiles, unas con el margen entero y otras aserradas.

Dada la presencia de las especies de *Merremia* en Venezuela, que representan casi la mitad de las propias del Neotrópico, se infieren al género todas estas variaciones en los patrones de nerviación observados en los taxones presentes en Venezuela. Así, tomando en cuenta que la derivación de láminas simples a láminas compuestas puede apreciarse como una homología dentro de las dicotiledóneas (Bharathan & Sinha 2001; Champagne & Sinha 2004) parece plausible considerar que el patrón actinódromo, compartido con las tribus basales de la familia Convolvulaceae (Stefanovic *et al.* 2002) es el estado más ancestral de la venación en *Merremia*, y que mediante cuatro eventos diferentes pudieron desarrollarse todos los patrones de venación actualmente observados.

El primer evento se relaciona con la disección de la lámina entera hasta alcanzar fragmentos en el nervio medio y en las dos venas laterales para dar origen a las hojas compuestas trifolioladas (*M. nervosa*, *M. ternifoliola*). Un segundo evento podría estar relacionado con la variación de la condición actinódroma a palinactinódroma que, conjuntamente con la disección de la lámina foliar, pudo originar las formas palmatífidas (*M. tuberosa*, *M. dissecta*) y pentafolioladas (*M. quinquefolia*, *M. cissoides*, *M. macrocalyx*, *M. aegyptia*). El siguiente evento desencadenado condujo a la reducción del ancho de la lámina foliar y fusión de los lóbulos cordados de la base foliar, que por consecuencia indujeron a la variación de actinódroma a broquidódroma y la forma peltada en *M. maypurensis*, la cual pudo haber continuado hasta llegar a la reducción de la lámina observada en *M. aturensis*, o pudo ser independiente, por lo que se consideraría como un cuarto evento.

Arquitectura de la inflorescencia y características de la flor

El modelo tipológico de la inflorescencia de las especies estudiadas de *Merremia* sostiene la cima como unidad estructural. Se podría especular que, en la mayoría de las especies, el desarrollo de la

inflorescencia involucra unidades monocasiales o dicasiales que luego se ramifican hasta formar inflorescencias compuestas o se reducen en inflorescencias unifloras (Fig. 3). En *Merremia maypurensis*, *M. wurdackii* y *M. aturensis* las inflorescencias quedan reducidas a una sola flor, muy raras veces se forman monocasios, mientras que en *M. cissoides*, *M. dissecta*, *M. quinquefolia* y *M. ternifoliola* hay una tendencia al desarrollo progresivo de las inflorescencias comenzando con una flor, a menudo dos o más en monocasios y drepanios cortos hasta llegar a drepanios compuestos en ocasiones excepcionales; incluso en *M. dissecta*, dos ejemplares presentaron dicasios compuestos. En *M. macrocalyx*, *M. nervosa*, *M. tuberosa* y *M. aegyptia*, existe una tendencia similar en las que se observan dicasios compuestos con mayor frecuencia. *Merremia umbellata* es el caso más interesante por presentar inflorescencias con apariencia umbeliforme que derivan de una aglomeración de drepanios donde el raquis se ha recortado.

En la mayoría de las especies de *Merremia* estudiadas se encontró variación morfológica entre los sépalos de una misma flor, siendo los dos más externos de mayor tamaño que los internos y con frecuencia exhiben el indumento característico para cada especie.

Drepanio Compuesto
Drepanio
Monocasio
Inflorescencia reducida
Dicasio
Dicasio Compuesto

Figura 3 – Tipos de inflorescencias observadas en las especies de *Merremia* en Venezuela.
Figure 3 – Inflorescences types observed in *Merremia* species from Venezuela.

Una de las características comúnmente utilizadas para identificar las especies de *Merremia* es el color de la corola, que con frecuencia suele ser blanca o amarilla, lo que concuerda con lo encontrado en este estudio, mientras que en *Ipomoea*, *Jacquemontia* Choisy y *Operculina* Silva Manso son generalmente moradas o azules. Otro carácter denotado por Hallier (1893) y Ooststroom & van Hoogland (1953) son las bandas discoloras que se distinguen en el punto de fusión de los pétalos cuando las flores están secas. Para algunos taxónomos, este carácter sigue siendo útil para la identificación de secciones dentro del género. Esta característica se encontró en algunas especies de *Merremia* en Venezuela y se incluyó como carácter válido dentro de la descripción sin atribuirle valor taxonómico.

Austin (1982) señala que la antesis en *Ipomoea* comienza a partir de las primeras horas de la mañana, mientras que en *Merremia* ocurre en horas próximas al mediodía y se extiende hasta las primeras horas de la tarde, por lo que la diferencia temporal en el inicio de la antesis fue considerada por el autor como un carácter para separar ambos géneros. Es de hacer notar que durante las colecciones realizadas en campo, aún cuando no fue posible observar la antesis para todas las especies, se encontró que en *M. dissecta*, *M. tuberosa*, *M. aegyptia* y *M. umbellata* el inicio de la antesis coincide con las horas del mediodía, mientras que en *M. ternifoliola*, *M. quinquefolia*, *M. cissoides* y *M. macrocalyx* se observaron flores abiertas desde las primeras horas de la mañana y en raras ocasiones persisten hasta después del mediodía.

Características del androceo

O'Donell (1941) señaló que, en el género *Merremia*, los filamentos de los estambres tienen igual longitud o son poco desiguales. Esto difiere de lo encontrado en este trabajo donde se observaron dos tipos bien diferenciados por la longitud del filamento: didínamos (3 de mayor tamaño que los otros 2) en *M. maypurensis*, *M. ternifoliola* y *M. umbellata*, y anisodínamos (2 de mayor tamaño, 2 medianos y uno de más corto) en *M. aegyptia*, *M. aturensis*, *M. nervosa*, y *M. tuberosa*; en *M. quinquefolia* están presentes ambos estados. En el material revisado de *M. cissoides*, *M. dissecta*, *M. macrocalyx* y *M. wurdackii* fue difícil observar las características de los estambres puesto que las

estructuras estaban deterioradas y/o la mayoría de las muestras estaban en fase de fructificación. Este carácter no ha sido indicado en la mayoría de las descripciones consultadas (Austin 1982; Ooststroom & van Hoogland 1953).

La mayoría de las especies de *Merremia* presentes en Venezuela muestran una torción espiralada o helicoidal de las anteras, principalmente en la antesis, a diferencia de *M. aturensis*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* que presentan las anteras rectas. Esto contradice lo expuesto por O´Donell (1941) para *M. aturensis* y *M. tuberosa*, y por Ooststroom & van Hoogland (1953) para *M. tuberosa*, reportadas con anteras torcidas. Simão-Bianchini & Pirani (2005) reportaron que *M. tuberosa* y *M. umbellata* pueden tener dehiscencia completamente espiralada o sólo espiralada en el ápice de la antera. Sin embargo, este último estado no fue observado en las muestras examinadas en esta investigación, y se considera que debe ser evaluado con más profundidad utilizando ejemplares vivos y analizando el comportamiento de las anteras durante la antesis.

Características de fruto y semilla

Los frutos en *Merremia* son capsulares, globosos a globoso-ovados, dehiscentes en la mayoría de las especies, de 0,9–42 mm diám. La superficie del exocarpo generalmente es glabra y lisa, o rugosa como en *M. maypurensis* y *M. wurdackii*.

Los sépalos son persistentes en todas las especies estudiadas y acrescentes en todas, excepto en *M. maypurensis* y *M. ternifoliola*. Esto último no coincide con lo expuesto por Austin (1982), quien indicó la presencia de acrescencia para *M. quinquefolia* sobre especímenes venezolanos. Así mismo, contradice la falta de acrescencia indicada por este último en *M. cissoides*, pues todos los ejemplares observados en esta investigación presentan cálices acrescentes. Sin embargo, la presencia de la acrescencia observada en *M. aegyptia*, *M. aturensis*, *M. dissecta*, *M. macrocalyx*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* coincide con lo señalado por O´Donell (1941), Ooststroom & van Hoogland (1953), Austin (1982) y Rhui-cheng & Staples (1995).

En casi todas las especies los sépalos son paralelos al eje cuando el fruto está en plena madurez, aunque ocasionalmente perpendiculares, es decir, patentes, como en *M. cissoides*, *M. dissecta* y *M. macrocalyx*. En esas especies, los sépalos son paralelos al eje en frutos inmaduros. Los sépalos acrescentes internos y externos son disimiles en cuanto a sus dimensiones, de tal modo que el más externo es de 39–52,7 × 24–43 mm, y el más interno de 35–56 × 25–40 mm, encontrándose los valores más altos en *M. tuberosa* y *M. macrocalyx*.

Los frutos presentan 1 a 4 septos, generalmente con 4 lóculos, menos comúnmente con 2 o 3. El número de semillas oscila de 2 a 4 por fruto, siendo más frecuente 4, a excepción de *M. maypurensis* que presenta un solo lóculo con una sola semilla por fruto. En las *exsiccata* revisadas de *M. aturensis*, no se observaron muestras con fruto.

La forma de la semilla es trígona, en *M. aegyptia* puede ser trígona o bilobulada, mientras que en *M. maypurensis* y *M. ternifoliola* es ovoide, generalmente pubescente, aunque en *M. macrocalyx*, *M. aegyptia*, *M. dissecta* y *M. wurdackii* puede ser glabra. La longitud de la semilla oscila entre 3,5–27 mm, *M. macrocalyx* está en el extremo inferior del intervalo y *M. tuberosa* en el superior. No se observó material de semilla para *M. aturensis* en los pliegos revisados.

Distribución y morfología de tricomas

Se observaron tricomas filiformes, tuberculados, estrellados y glandulares, los cuales suelen ser translúcidos y amarillentos en la mayoría de las especies. En *M. ternifoliola*, *M. umbellata* y *M. wurdackii* pueden ser blancos y en *M. cissoides* se encontraron tricomas negruzcos. En *M. cissoides* y *M. quinquefolia* se pueden ver tricomas tuberculados y glandulares, tuberculados en *M. aegyptia* y estrellados en *M. nervosa*. La orientación es erecta en la mayoría de las especies; en *M. ternifoliola*, puede ser encrespada y en *M. umbellata* es adpresa o ascendente. La cobertura varía dentro de las especies entre laxa (*M. maypurensis*), medianamente densa (*M. cissoides*) y densa (*M. nervosa*).

La mayoría de los especímenes evaluados de *M. macrocalyx*, *M. maypuresis* y *M. tuberosa* son glabros, mientras que en *M. ternifoliola* y *M. umbellata* pueden ser glabros o pubescentes.

Merremia Dennst. *ex* Endl., Gen. Pl. [Endlicher] Suppl. 1: 1403. 1841 (*nom. cons.*). Tipo: *Merremia hederacea* (Burm. f.) Hallier f.

Hierbas o arbustos, usualmente volubles, pero también hierbas postradas o erectas, o arbustos erectos de escasa estatura. Hojas generalmente pecioladas, de tamaño y forma variable, enteras, dentadas, lobuladas, palmatipartidas o compuestas (raramente muy pequeñas o subuladas) o bien

palmadas con 3–5 folíolos, glabras o con pubescencia simple, glandular o estrellada. Flores axilares, solitarias o agrupadas en inflorescencias diversamente ramificadas (monocasios, drepanios simples y compuestos, dicasios simples y compuestos), axilares, pauci- a multifloras. Brácteas de la inflorescencia usualmente pequeñas, lineares a lanceoladas, de tamaño variable. Sépalos 5, usualmente subiguales, a veces los exteriores mayores o menores que los interiores, elípticos u ovados, obtusos, agudos o acuminados, mucronados, cóncavos, en varias especies acrescentes. Corola regular, infundibuliforme o campanulada, generalmente glabra, blanca, o amarilla, en algunos casos con 5 bandas distintivamente nervadas en el medio de los pétalos; limbo ligeramente 5-lobulado. Estambres 5, incluidos; anteras a menudo torcidas; filamentos filiformes, con frecuencia engrosados en la base, desiguales o apenas desiguales; polen liso, elipsoidal, 3-plegado o más raramente 6-plegado o dodecaédrico, pero siempre de más de 50 micrones diám. o con exina granulosa. Ovario casi siempre glabro, 2 a 4-loculado, 2–3 carpelar, a veces 4-locular por formación de falsos tabiques, pocas veces incompletamente 2-loculado, 4 óvulos; estilo 1, simple, filiforme, incluido; estigma globoso o 2-globular. Disco a menudo anular. Fruto cápsular generalmente 4-loculada o más o menos irregularmente dehiscente, pericarpio apergaminado, delgado, 4-loculada, raras veces menos lóculos. Semillas 4 a 8, o menos por aborto, raramente 1, globosas o comprimidas lateralmente, glabras, pubescentes o villosas, especialmente en los márgenes; pelos simples, unicelulares o muy comúnmente de aspecto estrellado, multiramosos, en las que cada una de las ramas posee una célula basal y otra apical. Tricomas glandulares abundantes en los tallos y rodeando las nervaduras en las hojas, más raramente solitarias en la lámina.

Clave para las especies de *Merremia* en Venezuela considerando sólo caracteres vegetativos

1. Plantas frecuentemente erectas, hasta postradas, de tallos junciformes. Hojas reducidas, escuamiformes .... 2. *M. aturensis*
1'. Plantas volubles con hojas normalmente desarrolladas 2
  2. Hojas enteras 3
  2'. Hojas compuestas 7
    3. Hojas enteras de contorno lanceolado, ovado hasta orbicular, nunca lobuladas 4
    3'. Hojas lobuladas hasta palmatisectas 6
      4. Hojas peltadas .... 6. *M. maypurensis*
      4'. Hojas nunca peltadas, con base generalmente cordada 5
        5. Superficie de la cara abaxial irregular, de apariencia rugosa y poco diferenciable debido a la presencia de tricomas tuberculados, erectos .... 12. *M. wurdackii*
        5'. Superficie de la cara abaxial lisa, visible. Tricomas filiformes, cortos, erectos o adpresos, siempre presentes a lo largo de las venas incluso hasta del 5° orden .... 11. *M. umbellata*
          6. Hojas con borde eroso irregular; tallos y pecíolos con tricomas filiformes .... 4. *M. dissecta*
          6'. Hojas con borde entero; tallos y pecíolos completamente glabros .... 10. *M. tuberosa*
            7. Con 3 folíolos 8
            7'. Con 5 folíolos 9
              8. Tricomas estrellados cubriendo casi todas las estructuras .... 7. *M. nervosa*
              8'. Tricomas filiformes en tallos y pecíolos .... 9. *M. ternifoliola*
                9. Folíolos elípticos a lanceolados, siempre glabros, muy raras veces glabrescentes .... 5. *M. macrocalyx*
                9'. Folíolos obovados a oblanceolados, con tricomas simples y/o glandulares 10
                  10. Tallos y pecíolos con tricomas tuberculados, de color amarillo oscuro, con más 3,5 mm de longitud .... 1. *M. aegyptia*

10'. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blanquecinos, con longitud menor o igual a 3,5 mm 11
11. Tallos con tricomas filiformes y glandulares en toda su extensión .... 3. *M. cissoides*
11'. Tallos con tricomas filiformes, nunca glandulares, en su extensión .... 8. *M. quinquefolia*

Clave para las especies de *Merremia* en Venezuela considerando caracteres vegetativos y reproductivos

1. Hojas reducidas a escamas; plantas erectas, raramente postradas, glabras .... 2. *M. aturensis*
1'. Hojas desarrolladas; plantas postradas, volubles o lianas 2
2. Hojas enteras o lobuladas, pero no partidas hasta la base 3
2'. Hojas partidas hasta la base o palmaticompuestas 7
3. Hojas enteras 4
3'. Hojas palmadamente lobuladas 6
4'. Hojas 8–10 veces tan largas como anchas, linear-ovadas a linear-lanceoladas, peltadas cuando la base es redonda, pudiendo ser no peltadas cuando la base es cordada .... 6. *M. maypurensis*
4'. Hojas 2 a 4 veces tan largas como anchas, la base cordada a auriculada, nunca peltada ... 5
5. Inflorescencias umbeliformes con bractéolas caducas; corolas amarillas con pubescencia en los ápices de las bandas mesopetalinas. Especie de amplia distribución .... 11. *M. umbellata*
5'. Inflorescencias cimosas con pocas flores o flores solitarias con bractéolas persistentes; corolas amarillas completamente glabras. Especie de distribución restringida (Amazonas) .... 12. *M. wurdackii*
6. Tallos pubescentes con largos tricomas; lóbulos de la hoja obtusos; corola blanca con centro púrpura .... 4. *M. dissecta*
6'. Tallos glabros; lóbulos de la hoja agudos; corola amarilla ..... 10. *M. tuberosa*
7. Hojas principalmente 3-folioladas 8
7'. Hojas principalmente 5-folioladas 9
8. Folíolos con indumento simple .... 9. *M. ternifoliola*
8'. Folíolos con indumento estrellado, densamente pubescentes en la cara abaxial .... 7. *M. nervosa*
9. Tallos y hojas generalmente glabros, raramente glabrescentes. Flores agrupadas en dicasios compuestos. Frutos con sépalos acrescentes y perpendiculares al eje floral ..... 5. *M. macrocalyx*
9'. Tallos y hojas generalmente cubiertos de tricomas simples (filiformes o tuberculados) y/o glandulares. Flores agrupadas en monocasios o drepanios. Frutos maduros con sépalos paralelos al eje 10
10. Tricomas glandulares ausentes, únicamente simples, alargados, de color amarillento. .... 1. *M. aegyptia*
10'. Tricomas glandulares acetabuliformes presentes..... 11
11. Tricomas glandulares en todo el tallo .... 3. *M. cissoides*
11'. Tricomas glandulares sólo en el extremo apical del pedúnculo y/o los sépalos sépalos más externos .... 8. *M. quinquefolia*

1. *Merremia aegyptia* (L.) Urb., Symb. antill. 4: 505. 1910. *Ipomoea aegyptia* L., Sp. pl. 162. 1753. *Convolvulus pentaphyllus* L., Sp. pl. 223. 1762, *nom. superfl. illegit.* Figs. 4a, 5

Sufrútices o hierbas, volubles; tallos teretes, de 1,5–4,5 mm de diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas, 5–folioladas; pecíolos teretes, de 33–100 × 0,5–2 mm; peciólulos ausentes. Folíolos a menudo elípticos a ovados, rara vez obovados, concoloros, base aguda, ángulo basal agudo, margen entero, ápice acuminado, con mucrones; folíolo central 4,2–14,4 × 1,6–5,9 cm; folíolos laterales 2,4–10,2 × 1,2–4,8 cm,

nerviación broquidódroma. Tallos y pecíolos con tricomas, tuberculados, translúcidos o amarillentos, erectos, con cobertura por lo general medianamente densa o laxa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares con tricomas en toda la superficie adaxial o en la zona entre nervaduras y en toda la cara abaxial, blancos, translúcidos o amarillentos; tuberculados, erectos, frecuentemente con cobertura laxa en ambas caras. Inflorescencias en dicasios compuestos, de 3–6 flores, a menudo con 2 grados de ramificación, que alcanzan 85–204 mm de largo; pedúnculo terete, 50–139 × 1–2,5 mm, ocasionalmente ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, tuberculados, erectos, con cobertura medianamente densa menos frecuentemente laxa; brácteas persistentes o caducas, ovadas; bractéolas ausentes. Flores de 3,05–3,6 cm de largo; pedicelos teretes o aplanados, 11–43 × 1–1,5 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, con tricomas en el tercio basal, en toda la superficie de la cara abaxial, translúcidos o amarillentos, tuberculados, generalmente erectos, con cobertura medianamente densa, rara vez densa, elípticos u ovados, obtusos en la base, margen entero por lo general sin consistencia membranácea, cóncavos, ápice obtuso a agudo, ocasionalmente con mucrones; sépalo más externo 16–19 × 6–11,5 mm, sépalo más interno 7–14 × 7–11 mm, nervaduras conspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca; bandas mediapetalinas inconspicuas, ápice redondeado, sin mucrones; tubo de la corola 1,45–1,9 × 0,7–0,95 mm, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 3,5–7 mm; con tricomas, distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, de 2,5–3,5 × 1–1,2 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, frecuentemente torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 2 carpelos, con 2 lóculos, disco anular, ovario globoso u ovado, glabro, estigmas 2, esféricos, placentación axilar, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 12 mm de diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 18–24 × 9–12,5 mm, sépalo acrescente más interno 13–16 × 9–11 mm, paralelos al eje, con 4 septos, 4 lóculos. Semillas bilobuladas o lateralmente comprimidas, 4 por fruto, de 4–5,5 mm de largo, glabras.

Material seleccionado: ANZOÁTEGUI: Puerto La Cruz, 25.XII.1924, fl., *H. Pittier 11643* (VEN). APURE: Payarita, entre San Fernando y Achaguas, Bajo Apure, 20.XI.1972, fl., *M. Ramia & R. Montes 4958* (VEN). ARAGUA: Distrito Mariño, Turmero, 3.X.1978, fl., *V. Mateu 13* (VEN). BOLÍVAR: Municipio Autónomo Heres, Ciudad Bolívar, Jardín Botánico del Orinoco, 4.IV.1995, fl., *Y. Salazar 16* (VEN). CARABOBO: alrededores de Valencia, 8.XII.1919, fl., *H. Pittier 8671* (VEN). DISTRITO CAPITAL: Parroquia

Figura 4 – Especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. aegyptia*; b. *M. aturensis*; c. *M. cissoides*; d. *M. dissecta*; e. *M. macrocalyx*; f. *M. maypurensis*.

Figure 4 – *Merremia* species from Venezuela: a. *M. aegyptia*; b. *M. aturensis*; c. *M. cissoides*; d. *M. dissecta*; d. *M. macrocalyx*; e. *M. maypurensis*.

Figura 5– Mapa de distribución de *Merremia aegyptia*, *M.macrocalyx*, *M.nervosa* y *M. ternifoliola* en Venezuela.
Figure 5 – Distribution map of *Merrmia aegyptia*, *M.macrocalyx*, *M.nervosa* and *M. ternifoliola* in Venezuela.

Santa Rosalia, Ciudad Universitaria, Colinas de Sierra Maestra, 13.XI.1979, fl., *G. Rosales 15* (VEN). FALCÓN: carretera Píritu-Coro, 01-31.XII.1953, fl., *T. Lasser & L. Aristeguieta 3298* (VEN). GUÁRICO: 14 km N of San Fernando de Apure along main highway to Calabozo, 10.XI.1973, fr., *G. Davidse et al. 3954* (VEN). LARA: Barquisimeto, 16.I.1969, fl., *R. Smith V6074* (VEN). MIRANDA: Hacienda El Volcán, Santa Lucía, 16.XI.1918, fl., *H. Pittier 8267* (VEN). MONAGAS: recently cleared area above floodplain of the Río Guarapiche ca. 2 km SSW of Jusepín, 20.II.1967, fl., *R. Pursell et al. 8087* (VEN). NUEVA ESPARTA: Atamo, Isla Margarita, 2.XI.1980, fl., *J. Hoyos & F. Delascio 4557* (VEN). PORTUGUESA: selva a lo largo del Río María, Boca de Monte, 23 km al N del vado del Río Suruguapo, 38 km al N por la autopista Guanare-Ospino, en el sitio Las Marías, 3.XI.1982, fr., *J. Steyermark et al. 127199* (VEN). SUCRE: Distrito Benítez, S of Guaraúnos, 18.II.1980, fl., *J. Steyermark et al. 121251* (VEN). VARGAS: along Río Los Caracas above town of Los Caracas, 11.II.1973, fr., *T. Croat 21585* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, carretera Maracaibo - La Fría (TÁCHIRA), en km 16 al S de Machiques, 14.XII.1977, fl., *G. Bunting 5952* (VEN).

Colectada en casi todo el país (Fig. 5). Crece abundantemente en zonas de rastrojos y formaciones secundarias, desde el nivel del mar hasta 1.200 m, en áreas abiertas de zonas urbanas y rurales. Se distingue principalmente por la presencia de tricomas tuberculados, conspicuos y largos, generalmente de color amarillento o pardo claro, que cubren casi todas las estructuras de la planta, excepto las flores, y por las inflorescencias dicasiales que agrupan hasta nueve flores blancas.

2. *Merremia aturensis* (Kunth) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus aturensis* Kunth, Nov. Gen. sp. [H.B.K.] (quarto ed.) 3: 96. 1818.

Figs. 4b, 6

Ipomoea juncea Choisy *in* A.DC., Prodr. 9: 335. 1845.

Hierbas o sufrútices, generalmente erectas, raras veces postradas, tallos teretes o poligonales, 0,8–2,9 mm de diám., lisos. Hojas escuamiformes,

enteras; pecíolos ausentes. Los rudimentos foliares deltoides, concoloros, glabros, con ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo, sin mucrones, de 0,05–0,3 × 0,02–0,66 cm, nerviación inconspicua. Inflorescencias reducidas, muy raras veces con más de una flor formando monocasios o drepanios, 12 (44) mm de largo; pedúnculo terete o poligonal, 0,6–8,0 × 0,1–0,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros; brácteas persistentes, ovadas, raras veces elípticas; bractéolas 2, persistentes, ovadas. Flores de 1,2–3,7 cm de largo; pedicelos poligonales o teretes, hasta 7 × 1 mm; cáliz de 4–5 sépalos, glabros, no distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, a menudo cóncavos o incluso rectos, ápice frecuentemente agudo a acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 5–12 × 1,5–3 mm, sépalo más interno de 5–12 × 1,2–3,5 mm, nervaduras conspicuas o inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, con margen entero o lobulado, bandas mediapetalinas concoloras; lóbulos con margen entero, ápice redondeado a atenuado, sin mucrones, de 1–3 × 8 mm; tubo de la corola hasta 2,1 × 1 cm; limbo hasta 25 mm de diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 8–15 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en toda la extensión o sólo en el tercio basal, anteras oblongas, 2–6 × 0,8–1 mm, basifijas, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 4 carpelos, con 4 lóculos, disco anular, ovario ovado, glabro, estigmas 1 o 2, esféricos, con 1 óvulo por lóculo. Fruto no visto.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, sabanas de la llanura del bajo y medio Río Parucito (Cuenca del Río Manapiare), 1.III.1979, fl., *O. Huber 3550* (VEN). ANZOÁTEGUI: 17.VIII.1982, fl., *R. Montes 1286* (MO). BOLÍVAR: Municipio Gran Sabana, Fundo Santa Teresa, al N de Santa Elena de Uairén, Laguna Encantada, 29.I.2007, fl., *W. Díaz et al. 8671* (VEN).

Figura 6 – Mapa de distribución de *Merremia aturensis*, *M. dissecta*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* en Venezuela.
Figure 6– Distribution map of *Merremia aturensis*, *M. dissecta*, *M. tuberosa* and *M. umbellata* in Venezuela.

Única especie del género presente en Venezuela con ramas delgadas, áfilas y de porte suberecto a postrado. Crece al sur del Orinoco, entre 75 y 900 m, pero se han encontrado poblaciones al norte del país en el estado Anzoátegui.

3. *Merremia cissoides* (Lam.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus cissoides* Lam., Tabl. encycl. 1: 462. 1793 ('1791'). Figs. 4c, 7

Convolvulus riparius Kunth, Nov. Gen. sp. [HBK] (quarto ed.) 3: 109. 1819 ('1818').

Convolvulus oronocensis Willd. *ex* Roem. & Schult., Syst. veg. (ed. 15 bis) 4: 303. 1819.

Merremia parviflora Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 8: 143. 1943. *Syn. nov.*

Hierbas generalmente volubles, raras veces postradas; tallos teretes o poligonales, 1,2–1,8 mm de diám.; generalmente ligeramente costulados, raramente lisos. Hojas compuestas 5-folioladas, con folíolos sésiles, elípticos u ovados, discoloros o concoloros, nerviación craspedódroma simple, base atenuada, ángulo basal agudo, margen aserrado, ápice obtuso o acuminado, con mucrones; folíolo central 4,71–8,8 × 1,9–4 cm; folíolos laterales 2,62–6,1 × 1,28–3,6 cm. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes o glandulares, raramente con ambos tipos, translúcidos, amarillentos o negruzcos, erectos, con cobertura medianamente densa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares con tricomas en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes o glandulares, erectos, con cobertura medianamente densa en la cara adaxial, laxa o medianamente densa en la abaxial. Inflorescencias mayormente reducidas, en drepanios o en monocasios, hasta 4 flores, en 2 grados de ramificación, 33,5–45 mm; pedúnculo terete, 19–25 × 0,3–0,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes, erectos, con cobertura medianamente densa o densa; brácteas ausentes; bractéolas 2, persistentes, lineares. Flores hasta 1,5 cm de largo; pedicelos teretes, 1,6–4 ×

Figura 7 – Mapa de distribución de *Merremia cissoides*, *M. maypurensis*, *M. quinquefolia* y *M. wurdackii* en Venezuela.
Figure 7 – Distribution map of *Merremia cissoides*, *M. maypurensis*, *M. quinquefolia* and *M. wurdackii* in Venezuela.

0,6 mm; cáliz de 5 sépalos, muy raras veces 4, ovados, distinguidos o no en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, con tricomas en toda la superficie de la cara adaxial y abaxial, translúcidos o amarillentos, filiformes, erectos, con cobertura medianamente densa a densa; obtusos en la base, margen entero o aserrado con o sin consistencia membranácea, cóncavos, ápice agudo, acuminado o atenuado, generalmente con mucrones; sépalos entre 12–17,5 × 3,5 mm, nervaduras conspicuas o raramente inconspicuas; corola de 5 pétalos, blanca; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, anteras torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 4 carpelos, 4 lóculos, estigma 1, 1 óvulo por lóculo. Fruto dehiscente, deprimido globoso, 9,5 mm de diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo de 15,7 × 6 mm, perpendiculares al eje, con 2 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, de 3,9 mm, con tricomas.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, alrededores de El Carmen, al extremo S de Isla Ratón, 15.II.1985, st., *F. Guánchez & G. Carnevali 3722* (VEN). ANZOÁTEGUI: Soledad, 21.XI1929, st., *N. G. S. 152* (VEN). ARAGUA: aledañas a selvas en Urb. El Castaño, alrededores de Maracay, 19.II.1950, fr., *M. Ponce & B. Trujillo 1770* (MY). BOLÍVAR: Municipio Sifontes, Campus de FLASA, Tumeremo, 31.VIII.2000, fl., *C. Knab-Vispo 1384* (VEN); sabana de La Paragua, 19.III.1940, fl., *Ll. Williams 12670* (VEN, tipo de *M. parviflora*). DELTA AMACURO: alrededores de Sacupana, 1-31.XII.1959, fr., *L. Aristeguieta 4023* (VEN). MIRANDA: cerros inmediatos a Petare, carretera a Santa Lucia, fr., *B. Trujillo 4337* (MY).

Distribuida con mayor frecuencia en los estados Amazonas y Bolívar, raramente hacia el norte (Fig. 7), en zonas húmedas como orillas de bosques, desde los 35 hasta 300 m. Puede confundirse con *M. quinquefolia* por su apariencia; sin embargo, puede diferenciarse por la presencia de tricomas glandulares sobre los tallos y pecíolos que nunca alcanzan los pedúnculos y sépalos de la flor, así como por la condición aguda de los sépalos la cual se acentúa durante la fructificación. Austin (1982) sinonimizó *M. parviflora* con *M. quinquefolia*; sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación permiten adjudicar a *M. parviflora* como nuevo sinónimo taxonómico de *M. cissoides* por la presencia de tricomas glandulares en las partes vegetativas.

4. *Merremia dissecta* (Jacq.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus dissectus* Observ. bot. 2: 4, pl. 28. 1767. Figs. 4d, 6

Hierbas volubles; tallos mayormente poligonales o menos frecuentemente teretes, de 1–2,6 mm diám, papilosos o ligeramente costulados. Hojas simples comúnmente palmatipartidas, raramente palmatilobuladas; pecíolos poligonales o aplanados, 40–85 × 0,6–1 mm; láminas ovadas u obovadas, generalmente 5-lobuladas pero los dos laterales basales dividido en dos, dando la apariencia de 7-lobulada, discoloras o concoloras, 4,5–10 × 6,5–11,8 cm, ángulo basal obtuso, margen aserrado y eroso, ápice agudo, con mucrones, nerviación mayormente actinódroma o raramente palinactinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, translúcidos o amarillentos. 2,5–4 mm de largo, erectos, con cobertura laxa o medianamente densa, distribuidos en toda la extensión o en el tercio basal o en el tercio apical. Láminas foliares glabras. Inflorescencias reducidas o en dicasios, 1–3 flores, que alcanzan 55–152 mm de largo.; pedúnculo terete, no ensanchado en la base, 25–90 × 0,6–1,5 mm; pedúnculos y pedicelos con tricomas, generalmente en la zona basal, algunas veces en la zona media o distal o raramente en toda la superficie, translúcidos y amarillentos o raramente ferrugíneos, filiformes, erectos, con cobertura laxa a medianamente densa; brácteas mayormente ausentes; bractéolas persistentes o caducas, solitarias cuando presentes. Flores de 3,25–4,5 cm de largo; pedicelos mayormente aplanados, teretes o poligonales, 15–30 × 0,5–1,2 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, glabros, elípticos u ovados, obtusos en la base, margen entero con o sin consistencia membranácea, rectos o cóncavos, ápice obtuso o agudo, con mucrones; sépalo más externo 17–22 × 6,5–10 mm, sépalo más interno 23 mm de largo, nervaduras conspicuas o inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, con margen entero, prefloración valvada-induplicada, blanca o blanco-cremosa con garganta púrpura o rojo, bandas mediapetalinas discoloras; lóbulos con margen entero, ápice obtuso o agudo, con o sin mucrones; tubo de la corola 1,6–1,7 × 1,2 cm; limbo de 3,7–5,4 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, inclusos, anteras torcidas en la antesis; gineceo ovado, estigmas 2, esféricos. Fruto dehiscente, globoso o deprimido globoso, de 15–20 mm diám., superficie del exocarpo ligeramente papiloso; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 25–30 × 9–12 mm, perpendiculares al eje, de dehiscencia loculicida, 4 lóculos. Semillas ovoides o trígonas, 4 por fruto, de 6–12 mm de largo, glabras.

Material seleccionado: ARAGUA: Maracay, El Limón, 8.V.1957, fl., *B. Trujillo 3385* (MY). BOLÍVAR: Municipio Roscio, El Callao, alrededores del galpón., V.1986, fl., *E. Sanoja 1177* (PORT). FALCÓN: Sierra de Chichiriviche a 4 km arriba de Morrocoy, 24.XI.1975, fl., *R. Smith V7966*

(VEN). MÉRIDA: arriba de afluente de Río Chama, en la carretera a Chiguará, 31.VIII.1966, fl., *J. Steyermark & M. Rabe 97027* (VEN). MONAGAS: creciendo como maleza en áreas verdes de Maturín, 4.II.2008, *Ferrer-Pereira 317, 318* (VEN). NUEVA ESPARTA: Isla de Margarita, 2.XI.1980, fr., *J. Hoyos & F. Delascio 4555* (VEN). PORTUGUESA: Distrito Guanare, Guanare, 16.II.1985, fl., *G. Aymard 3416* (PORT). SUCRE: Sabilar-Cumaná, 1.XII.1982, fl., *L. Cumaná 1091* (MY, PORT, VEN). VARGAS: creciendo como maleza en áreas verdes de Caraballeda, 6.IX.2008, fl., *H. Ferrer-Pereira & P. Gauna 768* (VEN). ZULIA: Distrito Colón, carretera Puerto Chama - Concha, entre km 14 y 25 al NO de Puerto Chama, 11.V.1978, fl., *G. Bunting & P. Drummond 6323* (VEN).

A pesar de mostrar una distribución amplia, esta especie ha sido colectada con más frecuencia al norte del Orinoco, desde el nivel del mar hasta los 700 m (Fig. 6). Las flores blancas con el centro púrpura así como las hojas palmatipartidas con margen irregular son los caracteres que mejor distinguen a *M. dissecta*.

5. *Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell, Lilloa 6: 506. 1941. *Convolvulus macrocalyx* Ruiz & Pav., Fl. peruv. 2: 10. 1799. Figs. 4e, 5

Convolvulus glaber Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 138, t. 53. 1775.

Sufrútices o hierbas, volubles o postradas; tallos teretes, 1,8–3,5 mm diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas, 5-folioladas; pecíolos poligonales ocasionalmente teretes, de 8–42 × 0,6–1,1 mm; peciólulos ausentes. Folíolos elípticos, rara vez ovados, frecuentemente concoloros, base atenuada, ángulo basal agudo algunas veces obtuso, margen entero, ápice a menudo atenuado, menos frecuentemente agudo o acuminado, con mucrones; folíolo central 3,26–9,7 × 1,02–3,44 cm; folíolos laterales 2,46–6,36 × 0,78–2,38 cm, nerviación broquidódroma rara vez eucamptódroma. Tallos y pecíolos glabros. Láminas foliares generalmente glabras, rara vez con tricomas. Inflorescencias en dicasios compuestos o dicasios, 3–13 flores, con 3–4 grados de ramificación, que alcanzan 88–252 mm de largo; pedúnculo terete, rara vez poligonal, de 7,35–210,7 × 1–1,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros; brácteas caducas, ovadas; bractéolas 2, persistentes ocasionalmente caducas, ovadas, rara vez elípticas. Flores 2,64–5,98 cm de largo; pedicelos poligonales menos frecuentemente teretes, 10,7–26 × 0,5–1,1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, elípticos, ocasionalmente ovados, generalmente obtusos en la base algunas veces agudos, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ápice obtuso, rara vez atenuado, con mucrones; sépalo más externo 10,4–20,9 × 3,2–7 mm, sépalo más interno 13,5–23 × 3,7–7 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, con margen entero o lobulado, con prefloración imbricada; bandas mediapetalinas concoloras, muy raras veces discoloras; lóbulos con margen entero, ápice obtuso rara vez agudo, frecuentemente sin mucrones, de 9,6 × 10,05 mm; tubo de la corola de 2,02–4,5 × 0,72–1,88 cm, limbo de hasta 15–38,7 mm diám., nervaduras más frecuentemente conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, filamentos anisodínamos (2+2+1), con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras triangulares, dorsifijas, frecuentemente torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, disco anular, ovario ovado, glabro, estigmas 2, placentación central basal, con 1 óvulo por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 6–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 17,8–26,7 × 5,1–7 mm, sépalo acrescente más interno 20,4–27 × 5,4–8,4 mm, generalmente perpendiculares al eje (patentes), con 2 o 4 septos, de dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, de 3,1–3,5 mm de largo, con tricomas filiformes, distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: AMAZONAS: San Pedro Cataniapo-San Pablo Cataniapo, Middle Cataniapo river (below Salto Nieve), both side (San Pedro right bank, San Pablo left bank), 17.II.1987, fl., *S. Zent 0287-17* (VEN). ANZOÁTEGUI: Distrito Libertad, road from El Vigía to Buenos Aires, 8-15 km ENE of Bergantín, 27.XI.1981, fl., *G. Davidse & A. González 19471* (VEN). ARAGUA: Parque Henri Pittier, 26.XI.1976, fl., *H. Rodríguez 652* (MY). BOLÍVAR: 5-18 km al S de El Dorado, 1.IV.1985, fr., *B. Holst et al. 2023* (VEN). CARABOBO: alrededores de La Cumbre, Canoabo, s.d., fl., *B. Trujillo 5755* (MY). COJEDES: Cerro Azul, Fila La Blanquera, al NE de la Sierra, 1.II.1976, fl., *Delascio 4157* (VEN). DELTA AMACURO: cercanías Castillos de Guayana, 19.XII.1978, fl., *N. Xena 256* (VEN). DISTRITO CAPITAL: El Junquito, 26.III.1946, fl., *E. Killip & E. Rohl 37201* (VEN). FALCÓN: Distrito Democracia, alrededores de Avaria y ladera oriental del Cerro Montero, 2-5.III.1972, fl., *G. Agostini & T. de Agostini 1054* (VEN). MÉRIDA: on slope above dam site on Río Caparo, 31 km ESE of Santa Bárbara, 9.III.1980, fr., *R. Liesner & A. González 9266* (VEN). MIRANDA: Parque Nacional de Guatopo, N of Altagracia de Orituco, 17.II.1979, fl., *A. Gentry & R. Troth 24825* (VEN). MONAGAS: moist open area of floodplain of the Río Guarapiche *ca.* 2 km SSW of Jusepín, 22.II.1967, fl., *R. Pursell et al. 8125* (VEN). PORTUGUESA: Distrito Araure, carretera Hoja Blanca-Guayabal-El Rechazo, 9.III.1988, fl., *N. Cuello & E. Cuello*

58 (VEN). SUCRE: 1-2 km above Mochima (between Puerto La Cruz and Cumaná), 17.XII.1973, fl., *G. Davidse 5052* (VEN). TÁCHIRA: carretera San Cristóbal, Parque Cazadero pasando Palo Grande, en el cruce a Cazadero, 26.VI.1997, fl., *Trujillo et al. 24413* (MY). VARGAS: camino Los Castillitos-El Rincón, S de Maiquetía, vertiente N de la Cordillera de La Costa, 22.II.1971, fr., *G. Morillo & B. Manara 510* (VEN). YARACUY: along road between Salom (E of Nirgua) and Temerla, 7,4 km N of Salom, 3.III.1993, fr., *T. Croat 74407* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, alrededores de la Estación Hidrológica Aricuaisá-Pie de Monte, 25.II.-3.III.1982, fl., *G. Bunting et al. 11066* (VEN).

Una de las especies más colectadas en el país, mostrando una distribución amplia la cual cubre todos los estados venezolanos (Fig. 5) y varias formas de vegetación asociadas; generalmente por encima de los 100 m hasta los 1.400 m. Puede reconocerse por la condición glabra o glabrescente de las estructuras de la planta, inflorescencias generalmente formando dicasios compuestos y la acrescencia de sépalos reflexos durante la fructificación cuya longitud puede ser hasta cuatro veces el ancho.

6. *Merremia maypurensis* Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. Figs. 4f, 7

Hierbas o sufrútices, volubles; tallos teretes, de 0,5–0,9 mm diám.; lisos. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, de 4,3–13,4 × 0,1–0,5 mm; láminas foliares ovadas, generalmente concoloras, base peltada, ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo a acuminado, con mucrones, 3,49–5,60 × 0,39–1,12 cm, venación broquidódroma a eucamptódroma. Tallos y pecíolos siempre glabros, raras veces con tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio basal; láminas foliares glabras. Inflorescencias reducidas, unifloras, hasta 65,8 mm de largo; pedúnculo terete, 16,5–33,1 × 0,4–0,7 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros, raras veces con tricomas en la zona basal, translúcidos o blancos, filiformes, erectos, cobertura laxa; brácteas generalmente ausentes, cuando presentes ovadas; bractéolas 2, caducas. Flores hasta 2,9 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 8,7 × 1,3 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, elípticos a ovados, obtusos en la base, raramente agudos, a menudo rectos, pocas veces cóncavos, margen entero con consistencia membranácea, ápice obtuso a agudo, con mucrones; sépalos más externos 5,5–9,9 × 4–6 mm, sépalos más internos 10–11,5 × 2,25–5 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, blanca a blanco-cremosa, margen entero, prefloración valvada-induplicada, bandas mediapetalinas concoloras a discoloras; lóbulos 1,3–2 × 5,7–6 mm, margen entero, ápice obtuso a agudo, con mucrones; tubo de la corola hasta 2,2 × 0,8 cm; limbo hasta 28 mm diám., glabra o raras veces con tricomas en la zona mediapetalina, blancos, filiformes a ascendentes, con cobertura medianamente densa, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, libres entre sí, inclusos, adnatos a la corola, insertos en el tercio inferior de la corola, generalmente didínamos (3+2), filamentos 2,2–5,4 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, de 2–4 × 0,6–0,9 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, a menudo torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 2 carpelos, 2 lóculos, disco anular, ovario elíptico, glabro; estigmas 2, esféricos. Fruto dehiscente, globoso, 10–12 mm diám, 1 lóculo; superficie del exocarpo lisa a rugosa; sépalos persistentes, no acrescentes en el fruto; sépalos persistentes más externos hasta 9,3 × 3,5 mm, sépalos persistentes más internos hasta 12 mm de largo, paralelos al eje. Semillas ovoides, 1 por fruto, 7 mm, con tricomas o glabras.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, carretera Puerto Ayacucho hacia El Burro, 1 km, laja al lado oriental de la carretera, atrás de una Estación Militar, 2.X.1993, fl. y fr., *A. Gröger & S. Llamozas 1145* (VEN).

Generalmente creciendo en sabanas y áreas arbustivas adyacentes a afloramientos graníticos. En Venezuela, se encuentra restringida al área de la Guayana, específicamente en el Estado Amazonas, al sureste del río Orinoco (Fig. 7), entre 75 y 150 m.

7. *Merremia nervosa* Pittier, J. Wash. Acad. Sci. 17: 286. 1927. Fig. 5

Merremia asterotricha Pittier, J. Wash. Acad. Sci. 17: 286. 1927.

Hierbas o sufrútices, principalmente volubles, ocasionalmente erectas; tallos teretes, 1,3–2,7 mm diám., lisos. Hojas compuestas, 3-folioladas; pecíolos teretes, raras veces poligonales, 12,8–94,0 × 0,9–2,8 mm; peciólulos teretes, 0,5–7,0 × 0,6-1,4 mm; folíolos elípticos a ovados, rara vez obovados, discoloros, base atenuada a redondeada, ángulo basal obtuso a agudo, margen entero, ápice agudo a obtuso, con mucrones; folíolo central 3,64–13,0 × 1,90–6,38 cm; folíolos laterales hasta 9,46 × 4,54 cm, nerviación craspedódroma simple a eucamptódroma. Tallos, pecíolos y peciólulos con tricomas estrellados, amarillentos, translúcidos o blancos, erectos, con cobertura densa, distribuidos en toda la extensión; láminas foliares con tricomas translúcidos o amarillentos, estrellados, erectos, con cobertura laxa

en la cara adaxial y medianamente densa a densa en la cara abaxial. Inflorescencias en dicasios o dicasios compuestos, hasta 14 flores, 4 grados de ramificación, hasta 17,5 cm de largo; pedúnculo terete o poligonal, 26,4–113,2 × 1–2 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, amarillentos, translúcidos o blancos, estrellados, erectos, con cobertura densa; brácteas persistentes o caducas, de contorno ovado o elíptico; bractéolas 2, generalmente persistentes, ovadas a lineares. Flores 1,9–3,28 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 17,3 × 1,41 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, con tricomas amarillentos, translúcidos o blancos, estrellados, erectos, en el margen y en toda la superficie de la cara abaxial, cobertura medianamente densa a densa, con prefloración imbricada, a menudo elípticos a ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ocasionalmente cóncavos, ápice acuminado, agudo u obtuso, con mucrones; sépalos más externos 7–10 × 3,2–5,8 mm, sépalos más internos 10–11,7 × 3,2–5,5 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, margen entero o lobulado, con prefloración valvada-induplicada; bandas mediapetalinas concoloras; lóbulos 4–5 × 10–13,8 mm, ápice frecuentemente redondeado hasta obtuso o agudo, sin mucrones; tubo de la corola hasta 2,15 × 1,08 cm diám.; limbo de hasta 34 mm diám., nervaduras conspicuas o inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 5–14 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras elípticas a oblongas, 2,2–4,5 × 1,0–1,4 mm, dorsifijas, dehiscencia introrsa, torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 2 carpelos, 4 lóculos, disco anular, ovario globoso, con tricomas estrellados, translúcidos o amarillentos, con hasta 16 brazos, cobertura medianamente densa a densa, estigmas 2, esféricos, 1 óvulo por lóculo con placentación central basal. Fruto dehiscente, globoso, 8,0–8,8 mm diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalos acrescentes más externos hasta 5,8 × 4,3 mm, sépalos acrescentes más internos hasta 7,7 × 4,8 mm, paralelos al eje, con 2 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, 4,4 mm, con tricomas.

Material seleccionado: LARA: Cerro Gordo, cerca de Barquisimeto, 1.X.1926, fl., *J. Saer 294* (VEN, holótipo de *M. nervosa*); Distrito Palavecino, laderas pendientes entre Terepaima y Cabudare, mirando al NO, 5-10.VIII.1970, fl., *J. Steyermark et al. 103644* (VEN); Río Turbio, cerca de Barquisimeto, 1.VI.1925, fl., *J. Saer 248* (VEN, holótipo de *M. asterotricha*). YARACUY: cerca de Cañada y Lomas, 1.IV.1980, st., *N. Ramírez 361* (VEN).

Generalmente asociada a zonas boscosas de los estados Lara y Yaracuy (Fig. 5), entre 500 y 1.000 m. Endémica de Venezuela, es fácilmente reconocible por la presencia de tricomas estrellados, a menudo de color blanquecino y con muchos brazos, en todas las estructuras de la planta, a excepción de la corola y los sépalos más internos.

8. *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Ipomoea quinquefolia* L., Sp. pl. 1: 162. 1753. Figs. 7, 8a

Convolvulus hispaniolae Spreng., Syst. veg. (ed. 16) 1: 590. 1825.

Hierbas volubles, rara vez sufrútices; tallos teretes, 0,9 × 2,7 mm diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas 5-folioladas; pecíolos teretes o poligonales, 7–35 × 3,0–1,92 mm. Folíolos elípticos u obovados, concoloros, base atenuada, ángulo basal agudo, margen aserrado, ápice generalmente agudo ocasionalmente obtuso o acuminado, con mucrones, folíolo central 1,15–3,86 × 0,36–1,36 cm, folíolos laterales hasta 0,73–2,50 × 0,34–1,14 cm, nerviación craspedódroma simple raras veces broquidódroma. Tallos y pecíolos glabros o con tricomas filiformes, translúcidos a veces amarillentos, erectos, con cobertura laxa a medianamente densa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares glabras. Inflorescencias generalmente en dicasios pocas veces en monocasios o reducidas, 1-3 flores rara vez 9, que alcanzan 38–64,4 mm de largo; pedúnculo terete, 0,6-2,5× 0,4–1 mm, sin ensanchamiento en la base. Pedúnculos y pedicelos con tricomas frecuentemente en la zona distal, algunas veces en la zona basal y ocasionalmente en la zona media o en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes y glandulares, erectos, con cobertura medianamente densa, a veces laxa. Brácteas y bractéolas 2, persistentes, elípticas y algunas veces ovadas. Flores 1,1–3,4 cm de largo; pedicelos teretes rara vez poligonales, 2,7–15 × 0,3–1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, elípticos a ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ápice obtuso a agudo, algunas veces redondeado, con mucrones; sépalo más externo de 4–7 × 1,9–4,7 mm, sépalo más interno de 5–13 × 1,6–3 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, margen entero, con prefloración imbricada, blanca o blanco-cremosa, glabra o con tricomas hirsutos, blancos, filiformes distribuidos en el tercio apical, con cobertura medianamente densa;

bandas mediapetalinas generalmente concoloras; lóbulos 1,5–2,6 × 3,7–4,2 mm, margen entero, ápice redondeado u obtuso, con mucrones; tubo de la corola de 0,7–1,9 × 0,3–1,17 cm; limbo de 10–19,4 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, didínamos, filamentos con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, basifijas, generalmente no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 2 o 4 carpelos, con 2–4 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigma aparentemente 1, esférico, placentación central basal, 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 5–10,2 mm diám., con 3 a 4 septos, de dehiscencia loculicida, 4 lóculos; superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, sépalo acrescente más externo de 3–10,4 × 2,2–5 mm, sépalo acrescente más interno 6–9,7 × 2,5–4,9 mm, paralelos al eje. Semillas trígonas, 3 a 4 por fruto, de 4,5–8,6 mm de largo, con tricomas color claro, translúcidos.

Material seleccionado: ANZOÁTEGUI: A orillas de la carretera entre Puerto Píritu y Puerto La Cruz, a 400 m de Puerto Píritu, 3.IV.2010, fl., *H. Ferrer-Pereira et al. 770*. ARAGUA: Parque Nacional Henri Pittier, 25.I.1973, fr., *G. Morillo & B. de Morillo 2959* (VEN). FALCÓN: Mirador de Tocópero, 3.V.2008, fl. y fr., *H. Ferrer-Pereira & S. Nozawa 756* (VEN). TÁCHIRA: San Antonio del Táchira, alrededores del Aeropuerto Internacional General Juan Vicente Gómez, 31.XII.2005, fl., *S. Nozawa 953A* (VEN). LARA: alrededores del Tocuyo, 19.II.1950, fl., *Velasco 238* (MY). MIRANDA: Ocumare del Tuy, 28.IV.1951, fr., *E. Foldats 770* (MY). SUCRE: Distrito Benítez, Serranía de La Paloma, forested slopes along Río Frio, between Ajíes and Guariquén, 8,5 km S of Ajíes, 19.II.1980, fr., *J. Steyermark et al. 121399* (VEN). VARGAS: alrededores de Caraballeda, cerca de las casas, 1-29.II.1960, fr., *L. Aristeguieta 4105* (VEN). YARACUY: Hacienda Iboa cerca de San Pablo, 13.I.1928, fr., *H. Pittier 12607* (VEN). ZULIA: Municipio Maracaibo, adyacencias de la Facultad, 29.IX.2004, fr., *M. Frontado MF-014* (VEN).

Restringida al norte del Orinoco, más frecuentemente hacia la zona costera. Ocupa los hábitats secos, por debajo de los 200 m, a menudo próximos a la costa. En los estados Lara, Táchira, Yaracuy y Aragua se localiza hacia las regiones más áridas (Fig. 7). A diferencia de *M. cissoides*, los especímenes revisados de *M. quinquefolia* presentan sépalos con ángulo obtuso los cuales se hacen más anchos a medida que se desarrolla el fruto llegando a cubrirlo. Además, los tricomas glandulares sólo se encuentran en el pedúnculo y/o los sépalos más externos, mientras que en *M. cissoides* se restringen a los tallos, pecíolos y hojas.

Figura 8 – Especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. quinquefolia*; b. *M. ternifoliola*; c. *M. tuberosa*; d. *M. umbellata*.
Figure 8 – *Merremia* species from Venezuela: a. *M. quinquefolia*; b. *M. ternifoliola*; c. *M. tuberosa*; d. *M. umbellata*.

9. *Merremia ternifoliola* Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 8: 142. 1943. Figs. 5, 8b

Hierbas, generalmente volubles, algunas postradas; tallos teretes, 0,2–1,5 mm diám., lisos, rara vez ligeramente costulados, glabros o con tricomas en toda la superficie o en algunos casos sólo en los nudos, filiformes, translúcidos, algunos amarillentos, raras veces blancos, unicelulares, generalmente erectos, ocasionalmente ascendentes, cobertura con frecuencia medianamente densa, a veces laxa, raro densa. Hojas compuestas, 3-folioladas; pecíolos teretes, 2–26 × 0,1–0,9 mm, generalmente con tricomas, raras veces glabros, indumento en toda la extensión, pocas veces en el tercio basal, tricomas translúcidos, algunos casos amarillentos o blancos, filiformes, unicelulares, erectos, raramente hirsutos, cobertura generalmente medianamente densa, pocas laxa o densa; peciólulos generalmente ausentes, raro presentes, teretes, 2,5 × 0,5 mm, con tricomas en toda la superficie, translúcidos, filiformes, unicelulares, erectos, cobertura medianamente densa; folíolos ovados, generalmente concoloros, base redondeada, pocas cordadas, ángulo basal obtuso o agudo, margen generalmente entero o aserrado, algunos ondulados o crenado, ápice agudo, pocos atenuado, mucronado; folíolo central 16–22 × 0,3–2,1 cm; folíolos laterales 0,65–3,2 × 0,24–1,4 cm, nerviación broquidódroma, algunas veces craspedódroma simple, con tricomas en toda la superficie de la lámina, tricomas translúcidos, a veces blancos o amarillentos, filiformes, unicelulares, adpresos o ascendentes, con cobertura laxa o medianamente densa en ambas caras. Inflorescencias reducidas a 1 flor o en cincinos

compuestos, raramente dicasios, de 2 hasta 9 flores, en estos casos con 1 a 4 grados de ramificación, 3,9–61 mm de largo; pedúnculo terete, no ensanchado en la base, 3–35 × 0,2–5 mm, generalmente con tricomas, a menudo presentes en la zona basal o en toda la superficie, translúcidos, amarillentos o blancos, filiformes, unicelulares, erectos, a veces ascendentes o hirsutos, con cobertura medianamente densa, a veces laxa o densa; brácteas persistentes, raro ausentes, ovadas; bractéolas persistentes, 1 o 2, ovadas. Flores de 2,2–3,5 cm de largo; pedicelos generalmente presentes, teretes, 0,5–65 × 0,1–4 mm, glabros, raro con tricomas en toda la superficie, en este caso blancos, filiformes, unicelulares, hirsutos, con cobertura densa; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, raro fusionados, prefloración imbricada, frecuentemente ovados, base obtusa, margen entero, con consistencia membranácea, rectos, glabros, ápice obtuso o agudo, con mucrones, sépalos más externos 3,5–8 × 1–4 mm, sépalos más internos 13 × 6 mm, algunos con tricomas en toda la superficie de la cara abaxial, tricomas translúcidos, a veces blancos o amarillentos, filiformes, unicelulares, hirsutos o ascendentes, con cobertura medianamente densa, a veces laxa, nervaduras inconspicuas, a veces conspicuas; corola de 5 pétalos, blanca o blanco-cremosa, glabros, margen entero o lobulado, prefloración valvada-induplicada, bandas mediapetalinas inconspicuas; lóbulos ovados, margen crenado o entero, ápice obtuso, a veces agudo o redondeado, sin mucrones, 12 × 4–12 mm, tubo de la corola 14,5–20 × 7–14 mm; limbo 25–34,5 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, didínamos, filamentos 9–15 mm de largo, con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, 1,5–5,5 × 0,5–1,5 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, por lo general torcidas en la antesis; gineceo con 4 lóculos, a veces 3; ovario ovado, glabro, disco ausente; estigmas 2, esféricos, 1 óvulo por lóculo, en ocasiones se observa un ápice discoide en el pedicelo luego que cae la flor. Fruto dehiscente, globoso, 7–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes, no acrescentes en el fruto, sépalos persistentes más externos 3–6 × 2–4 mm, sépalos persistentes más internos 6–14 × 4–7 mm, paralelos al eje, con 2–3 septos, dehiscencia loculicida, 3 lóculos. Semillas ovoides, 2–3 por fruto, 5,5 mm de largo, con tricomas filiformes distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: BOLÍVAR: en terreno cultivado de Ciudad Bolívar, 21.IV.1940, *L. Williams 12862* (VEN, parátipo); Ciudad Guayana, cerca de la autopista a unos 500 m antes del Puente Orinoquia en sentido S-N, 26.I.2008, fl., *Y. Vivas et al. 1722* (VEN). GUÁRICO: Sabanetas cerca de Santa María de Ipire, 9.I.1941, *H. Pittier 14728* (VEN, holótipo); roadside *ca.* 35 km N of Calabozo, 7.VI.1967, fl. y fr., *K. Roberston & D. Austin 182* (VEN). MONAGAS: along Río Amana, NE of Santa Bárbara, 13.VII.1967, fl., *R. Pursell et al. 8722* (VEN).

Común en el sur del Orinoco, pocas veces colectada al norte (Fig. 5), pero siempre cerca a las riberas del río y por debajo de los 250 m s.n.m. Puede reconocerse por las hojas trifolioladas y los largos tricomas filiformes y blanquecinos que se desarrollan en las zonas más viejas del tallo en crecimiento.

10. *Merremia tuberosa* (L.) Rendle, Fl. trop. Afr. 4(2): 104. 1905. *Ipomoea tuberosa* L., Sp. pl. 1: 160. 1753. Figs. 6, 8c

Sufrútices volubles; tallos teretes, 2,5–9,8 mm diám., lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, palmatisectas; pecíolos teretes o algunos aplanados, 48–135 × 1,0–1,8 mm; láminas foliares 7–11 × 9–18,6 cm, obovadas u ovadas, concoloras, rara vez discoloras; base auriculada, algunas veces redondeadas, ángulo obtuso, rara vez agudo; margen entero o aserrado (en especimen juvenil); ápice agudo o atenuado, con mucrones; nerviación palinactinódroma. Tallos y pecíolos o peciólulos glabros, láminas foliares glabras. Inflorescencias 14,4–197,5 mm de largo, generalmente reducidas a 1 flor, raras veces en monocasios o dicasios compuestos de 2-10 flores, 1-4 grados de ramificación; pedúnculo terete, por lo general no ensanchado en la base, 52–147 × 1,6–3,5 mm, glabros; brácteas caducas, en este caso elípticas cuando persistentes; bractéolas persistentes o caducas, lineares, 5–5,5 mm de largo; pedicelos teretes, 6–25 × 0,5–1 mm. Flores hasta 9,2 cm de largo; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, connados en la base, con prefloración contorta, ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, nervaduras conspicuas, ápice redondeado, con mucrones; sépalos más externos 23–30 × 10–14 mm, sépalos más internos 21–25 × 6,5–10 mm, nervaduras conspicuas; corola de 5 pétalos, amarilla, glabra, margen lobulado o entero, con prefloración imbricada; limbo, tubo de la corola y garganta amarilla, bandas mediapetalinas inconspicuas; lóbulos obovados, margen entero, ápice redondeado, sin mucrones, hasta 8,3 × 13 mm; tubo de la corola hasta 4,2 × 1,5 cm, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos 2+2+1, filamentos de 6–14 mm de largo, con tricomas, distribuidos en el

tercio basal, anteras oblongas, de 5–6 × 1–1,5 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, torcidas en la antesis; gineceo de 4 carpelos, con 4 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigmas 2, esféricos, placentación axilar, con 1 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, raramente ovado, 26,5–42 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalos acrescentes más externos 39–52,7 × 24–43 mm; sépalo acrescente más interno 35–56 × 25–40 mm, paralelos al eje, con 4 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, 20–27 mm de largo, con tricomas filiformes, distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: ARAGUA: Autopista Maracay-Caracas, entre La Victoria y Tejerías, 10 km al este de La Victoria, al lado del río al norte de la carretera, 26.XI.1969, st., *G. Bunting & G. Ferrari 4207A, 4207B* (VEN, MY). DISTRITO CAPITAL: Puerto La Cruz, 3.I.1929, fl., *E. Holt 170, 207* (VEN). TÁCHIRA: Parque Nacional Tamá, sector Río Negro, camino Troncal 5, Santa Ana, por la Quebrada del Río Negro, 15.IX.1998, fr., *Stergios et al. 17821* (PORT). VARGAS: Quebrada Camurí, open disturbed area Camurí Grande, 28.I.1976, fl., *Ch. Wood 495* (VEN). YARACUY: Distrito Bruzual, montaña de María Lionza, entre el Río Yaracuy y las faldas más bajas de la montaña, a lo largo de la Quebrada Tinaja, al E de la Quebrada Quibayo, al S de Quibayo, al S de Chivacoa, 12.III.1981, fr., *J. Steyermark et al. 124982* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, Hacienda La Filipina, 5.XII.1976, fr., *G. Ferrari & B. Trujillo 1581* (MY).

Comúnmente colectada en el norte del país (Fig. 6), especialmente en zonas boscosas entre los 35 y 800 m Con porte bien desarrollado, puede producir tubérculos radicales ocasionalmente. Una de las pocas especies de *Merremia* en Venezuela con corola amarilla, de gran tamaño y ausencia de tricomas en todas las estructuras de la planta.

11. *Merremia umbellata* (L.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16(4-5): 552. 1893. *Convolvulus umbellatus* L., Sp. pl. 1: 155. 1753. Figs. 6, 8d

Convolvulus multiflorus Mill., Gard. dict. (ed. 8) 15. 1768.

Convolvulus caracassanus Willd. *ex* Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 301. 1819.

Convolvulus luteus M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 260. 1845.

Sufrútices, volubles; tallos teretes, 1,3–3 mm diám.; lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 8,3–110 × 0,4–7 mm, láminas foliares ovadas, concoloras, de 2,87–14 × 0,84–11,9 cm, base auriculada, rara vez cordada, ángulo obtuso o agudo, margen entero, ápice frecuentemente acuminado, ocasionalmente agudo o atenuado, con mucrones, nerviación actinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blancos, rara vez amarillentos, hirsutos, rara vez adpresos o erectos, cobertura densa, medianamente densa a laxa, distribuidos en toda la extensión o algunas veces en el tercio apical. Láminas foliares pubescentes, en ocasiones glabras, tricomas frecuentemente distribuidos en toda la superficie en ambas caras, de cobertura medianamente densa en la cara abaxial. Inflorescencias en cimas umbeliformes, raras veces reducidas, 1–31 flores, frecuentemente 3–4 grados de ramificación, 6,6–140 mm de largo; pedúnculo terete, rara vez aplanado, 37–110 × 0,6–18 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos pubescentes, algunas veces glabros, tricomas en toda la superficie, blancos, rara vez translúcidos o amarillentos, filiformes, hirsutos, rara vez adpresos o ascendentes o erectos, generalmente con cobertura medianamente densa, pocas veces densa y rara vez laxa; brácteas y bractéolas caducas, raras veces persistentes, ovadas, rara vez elípticas. Flores de 1,8–3,01 cm de largo; pedicelos teretes, rara vez aplanados, 0,7–45 × 0,7–1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, rara vez pubescentes, tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio medio, libres entre sí, con prefloración imbricada, obovados, rara vez ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, cóncavos, ápice frecuentemente obtuso, pocas veces redondeado o acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 0,75–11 × 0,59–35 mm, sépalo más interno de 0,75 × 0,5 mm, nervaduras inconspicuas; corola con frecuencia de 5 pétalos, amarilla, con prefloración valvado-induplicada, generalmente pubescente, tricomas filiformes, hirsutos, blancos, distribuidos en el tercio apical, en la zona interpetalar, con cobertura laxa o medianamente densa, margen lobulado; bandas mediapetalinas concoloras, rara vez discoloras; lóbulos ovados a obovados, con margen entero, ápice obtuso, rara vez redondeado, de 1–3,4 mm × 3–9 mm; tubo de la corola de 1–2,59 × 0,57–0,9 cm; limbo de 1,23–23,7 mm diám., nervaduras a menudo conspicuas, rara vez inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio superior de la corola, rara vez en el inferior, isodínamos o didínamos, filamentos de 2–5 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras ovadas o triangulares, rara vez elípticas, 3–4 mm × 1 mm, dorsifijas, con dehiscencia extrorsa, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, con 2 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigmas 2, frecuentemente esféricos, placentación central libre, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, 8–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, sépalo

acrescente más externo 7–12,3 × 6,3–18 mm, sépalo acrescente más interno 6–11,7 × 5–7 mm, paralelos al eje, con 1 septo, rara vez 2, de dehiscencia septicida, 2 lóculos. Semillas trígonas, 2–4 por fruto, de 4–9,4 mm de largo, con tricomas filiformes, marrones, en toda la superficie.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, alrededores de la Urbanización Simón Bolívar y Chaparralito de Puerto Ayacucho, 1.I.-31.III.1986, fl. y fr., *F. Guánchez & E. Melgueiro 4192* (VEN). APURE: 42 km NE of Mantecal along highway to San Fernando de Apure, 9.XI.1973, fl., *G. Davidse et al. 3911* (VEN). ARAGUA: Parque Nacional Henri Pittier, 25.I.1973, fr., *G. Morillo & B. Morillo 2957* (VEN). BARINAS: Distrito Barinas, Km 4 de Barinas hacia El Corozo, 21.I.1982, fr., *E. Rutkis 370* (VEN). BOLÍVAR: pica Caicara del Orinoco-San Juan de Manapiare, Río Suapure, 202 km al S de Caicara, 1-31.III.1975, fl., *F. Delascio & R. López 2819* (VEN). CARABOBO: Puerto Cabello, 1.I.1971, fl., *T. di Genova s/n* (VEN 82881). COJEDES: Distrito San Carlos, entre Los Chupones y Las Piedras, vía La Sierra, 29.I.1987, fl. y fr., *F. Delascio & R. López 12975* (VEN). DELTA AMACURO: Departamento Tucupita, 13-14 km SE of Piacoa, along a trail to the Río San José, 27.III.-2.IV.1979, fl., *G. Davidse & A. González 16468* (VEN). DISTRITO CAPITAL: Puerto La Cruz, 31.XII.1928, fl., *E. Holt 159* (VEN). FALCÓN: Distrito Colina, bosque a lo largo del Río Ricoa, S de Las Dos Bocas (sitio de represa), 11.II.1977, fl. y fr., *J. Steyermark & A. González 113611* (VEN). GUÁRICO: márgenes del Río Cura, cerca de Camatagua, 1-28.II.1966, fr., *L. Aristeguieta 5969* (VEN). LARA: entre Yaritagua y Duaca, 1.I.1969, fr., *Saer 347* (VEN). MÉRIDA: Palmarito, 04.XII.1967, fl., *S. López-Palacios 1786* (VEN). MIRANDA: Distrito Guaicaipuro, Cordillera de La Costa, Serranía del Interior, vertiente N, 6 km al S del pueblo Altagracia de La Montaña, cuenca de la Quebrada Agua Fría, 3.II.2002, fl., *W. Meier & S. Nehlin 914* (VEN). MONAGAS: floodplain of Río Guarapiche, *ca.* 2 km SSW of Jusepín, 1.III.1967, fl., *R. Pursell et al. 8201* (VEN). PORTUGUESA: Municipio Tucupido, camino entre Tucupido y la represa del Río Tucupido, 2.II.1980, fl., *B. Stergios 1712* (VEN). SUCRE: San Juan-Cancamure, 14.XII.1982, fl., *L. Cumaná 1209* (VEN). VARGAS: along Río Los Caracas above town of Los Caracas, 11.II.1973, fl., *T. Croat 21550* (VEN).

Abarca todos los estados al norte y sur del Orinoco (Fig. 6), desde los 0 hasta 1.300 m, y crece en zonas urbanas intervenidas, áreas verdes y jardines, así como en áreas rurales. Es la especie más colectada y con morfología variable del género *Merremia* en Venezuela. Se distingue por la apariencia umbeliforme de las inflorescencias y sus flores amarillas. A menudo se puede observar la variación en la cobertura de la pubescencia sobre las estructuras vegetativas, las cuales pueden ser completamente glabras hasta medianamente densas, pero permitiendo observar la epidermis abaxial de las hojas.

12. *Merremia wurdackii* D.F. Austin & Staples, Mem. New York Bot. Gard. 32: 320. 1981. Fig. 7

Hierbas volubles; tallos teretes, 1,5–2 mm diám., lisos. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 15–23 × 1 mm; láminas foliares ovadas, discoloras, base cordada, a veces auriculada, ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo o atenuado, con mucrones, 7,3–8,5 × 3–3,5 cm, nerviación actinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas tuberculados, translúcidos, a veces amarillentos o blancos, erectos, con cobertura densa, distribuidos en toda la extensión; láminas foliares con tricomas por la cara adaxial y abaxial, translúcidos, blancos, tuberculados, erectos. Inflorescencias en dicasios de hasta 3 flores o reducidas a 1 flor; pedúnculo terete, 1,7–20 × 0,9–2 mm; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, translúcidos, a veces blancos, tuberculados, erectos, con cobertura densa; brácteas caducas, ovadas o elípticas. Flores hasta 3,9 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 5 × 1,5 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, ovados, a veces elípticos, obtusos en la base, margen entero, rectos, ápice agudo; sépalo más externo, 12–26 × 11–14 mm, sépalo más interno hasta 21 mm de largo, con tricomas tuberculados, translúcidos o blancos, ascendentes o erectos, con cobertura medianamente densa; corola amarilla, glabra; bandas mediapetalinas discoloras; estigma 1, esférico. Fruto indehiscente, globoso, *ca.* 8 mm diám.; superficie del exocarpo rugosa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, paralelos al eje, hasta 7 mm de largo, con 4 septos. Semillas 4 por fruto, 8-9 mm de largo, con tricomas simples.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, Santa Rosa de Ucata, alrededor del poblado, 18.IV.1989, fr., *G. Romero & F. Guánchez 1809* (VEN). BOLÍVAR: frequent in wet savanna and ascending rocks, Isla Santa Elena, Río Orinoco opposite mouth of Río Pargueni, 13.XII.1955, fl., *J.J. Wurdack & J.V. Monachino 39865* (NY, imagen digital vista).

Poco colectada y sólo se ha reportado en la zona noroeste de los estados Amazonas y Bolívar, al sur del Orinoco (Fig. 7), generalmente en zonas intervenidas y sabanas. A diferencia de *M. umbellata*, las flores son de mayor tamaño y con dos grandes bractéolas en la base de la ramificación del dicasio floral, las cuales tienen marcas rojizas hacia los ápices, y por la superficie de apariencia rugosa, formada por los tricomas tuberculados muy cortos presentes en la cara abaxial de las hojas y otras estructuras vegetativas.

Consideraciones Finales

Desde la publicación del primer tratamiento de la familia Convolvulaceae para Venezuela se han realizado pocos cambios en el género *Merremia*, siguiendo vigente la propuesta nomenclatural de Austin (1982). Con la presente revisión se amplían las descripciones del género *Merremia* para el país y el rango de distribución de cada uno de los taxones en el territorio nacional como resultado del mayor número de exsicatas considerado en el presente estudio. En este sentido, se confirma la presencia de *M. aegyptia* en el estado Bolívar, *M. cissoides* en Aragua, *M. dissecta* en los estados Falcón, Monagas y Vargas, *M. macrocalyx* en Cojedes, *M. quinquefolia* en Falcón, Sucre y Vargas, *M. tuberosa* en Táchira y Zulia, y *M. umbellata* en Amazonas, Falcón, Mérida y Vargas. Asimismo, se proponen nuevos caracteres diagnósticos como tipos y distribución de los tricomas obtenidos con la aplicación del programa computacional DELTA, y se cuenta con un análisis morfológico más completo de los principales caracteres discriminatorios, logrando una clave utilizando sólo caracteres vegetativos para discriminar las especies presentes en el país. Estos aportes permitieron una mejor resolución en la circunscripción taxonómica de las especies de *Merremia*, principalmente en el complejo *M. cissoides-M. quinquefolia* en Venezuela.

Agradecimientos

A la Fundación Instituto Botánico de Venezuela, por el financiamiento y apoyo en la logística; al Herbario Nacional de Venezuela (VEN) por poner a disposición su base de datos; a la prof. Carmen Emilia Benítez por sus observaciones sobre nomenclatura taxonómica y a los curadores de MY, PORT y GUYN por los préstamos de los pliegos. Este trabajo es producto de la asignatura Herramientas Computacionales para el Análisis Taxonómico, del Postgrado en Botánica (Instituto de Biología Experimental, UCV) y del Postgrado en Botánica y Taxonomía Neotropical (ULA).

Referencias

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1981. Convolvulaceae. *In*: Maguire, B. (ed.). The botany of the Guayana highlands, Part XI. Memoires of the New York Botanical Garden 32: 309-323.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1983. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae: notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. Journal of the Arnold Arboretum 64: 483-489.

Austin, D.F. 1982. Convolvulaceae. *In*: Luces de Febres, Z. & Steyermark, J.A. (eds.). Flora de Venezuela 8: 15-226.

Bharathan, G. & Sinha, N.R. 2001. The regulation of compound leaf development. Plant Physiology 127: 1533-1538.

Bell, A.D. 1991. An illustrated guide to flowering plant morphology. Oxford University Press, New York. 341p.

Champagne, C. & Sinha, N.R. 2004. Compound leaves: equal to the sum of their parts? Development 131: 4401-4412.

Dallwitz, M.J. & Paine, T.A. 1993 onwards. Definition of the DELTA format. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Julio 2008

Demissew, S. 2001. A synopsis of the genus *Merremia* (Convolvulaceae) in the flora of Ethiopia and Eritrea. Kew Bulletin 56: 931-943.

Dennstedt, A.W. 1818. Schlüssel zum Hortus Indicus Malabaricus, oder dreifaches Register zu diesem Werke. Verlag des Landes-Industrie-Comptoirs, Weimar. 40p.

Dilcher, D.L. 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. The Botanical Review 40: 1-157.

Endlicher, S. 1841. Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Vol. 1. F. Beck, Vindobonae. 1484p.

Ferguson, I.K.; Verdcourt, B. & Poole, M.M. 1977. Pollen morphology in the genera *Merremia* and *Operculina* (Convolvulaceae) and its taxonomic significance. Kew Bulletin 31: 763-773.

Ferrer-Pereira, H.E.; Vivas-Arroyo, Y.; Nozawa, S.; Hokche, O.; Pérez-Cortéz, S.; Rodríguez, L.; Mostacero, J. & Estrada, J. 2010. Aplicación de herramientas computacionales al estudio morfotaxonómico del género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela. Rodriguésia 61: 661-668.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de botánica. Ediciones Península, Barcelona. 1244p.

Hallier, H. 1893. Versuch einer natiirlichen Gliederung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. Botanische Jahrbücher für Systematik 16: 453-591.

Hallier, H. 1913. Convolvulaceae. *In*: Winkler, H. (ed.). Beiträge zur Kenntnis der Flora von Borneo III, Botanische Jahrbücher für Systematik 49: 378-380.

Hickey, L. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

Leite, K.R.B.; Simão-Bianchini, R. & Santos, F.A.R. 2005. Morfologia polínica de espécies do gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) ocorrentes no estado da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 313-321.

Nishida, S. 1999. Revision of *Beilschmiedia* (Lauraceae) in the Neotropics. Annals of the Missouri Botanical Garden 86: 657-701.

O'Donell, C.A. 1941. Revisión de las especies americanas de *Merremia* (Convolvulaceae). Lilloa 6: 467-554.

Ooststroom, S.J. 1939. The Convolvulaceae of Malaysia, II. The genera *Jacquemontia*, *Aniseia*, *Convolvulus*, *Calystegia*, *Shutereia*, *Merremia*, *Operculina* and *Decalobanthus*. Blumea 3: 267-371.

Ooststroom, S.J. & van Hoogland, R.D. 1953. Convolvulaceae. *In*: van Steenis, C.G.G.J. (ed.). Flora Malesiana 1: 388-512.

Payne, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. Brittonia 30: 239-255.

Pittier, H.F.; Badillo, V.M.; Lasser, T.; Schnee, L. & Luces, Z. 1945. Catálogo de la flora venezolana. Litografía y Tipografía Vargas, Caracas. 576p.

Rhui-cheng, F. & Staples, G. 1995. Convolvulaceae. *In*: Wu, Z.G. & Raven, P.H. (eds.). Flora of China 16: 291-299.

Simão-Bianchini R. & Pirani, J.R. 1997. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Convolvulaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 16: 125-149.

Stefanovic, S.; Austin, D.F. & Olmstead, R.G. 2003. Classification of Convolvulaceae: a phylogenetic approach. Systematic Botany 28: 791-806.

Stefanovic, S.; Krueger, L. & Olmstead, R.G. 2002. Monophyly of the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. American Journal of Botany 89: 1510-1522.

Tapias, R. 2008. Convolvulaceae. *In*: Hokche, O.; Berry, P.E. & Huber, O. (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela, Caracas. Pp. 339-344.

Lista de Exsicatae

Agostini, G. 361 (2); 433 (5); 1054 (5); **Alfonzo, A.** 23 (11); **Aristeguieta, L.** 4 (11); 2168 (2); 4023 (3); 4085 (5); 4088 (11); 4105 (8); 4106 (4); 5194 (9); 5341 (9); 5969 (11); 6875 (5); **Badillo, V.** 391 (11); 698 (11); **Barreto, M.** 9 (11); **Bernardi, A.** 6920 (5); **Bianco, F.** 71 (11); **Blanco, C.** 16 (11); **Blohm, H.** 4 (2); **Brewer, Ch.** 47 (2); **Bunting, G.** 4310 (2); 4423 (8); 5939 (11); 5952 (1); 6323 (4); 6952 (11); 8298 (11); 8679 (5); 10053 (8); 11066 (5); **Cardona, F.** 153 (2); 268 (2); 360 (2); 682 (2); 3044 (2); 3059 (2); **Castillo, A.** 246 (1); 2620 (11); 2782 (11); 2788 (11); 3031 (1); **Chacón, Y.** 13 (9); **Chaviel, A.** 708 (2); 737 (5); **Colella, M.** 570 (5); 1235 (2); **Cotton, E.** 85 (5); **Croat, T.** 21344 (11); 21550 (11); 21585 (1); 21660 (11); 21719 (5); 74407 (5); 74425 (7); **Cuello, N.** 58 (5); **Cumaná, L.** 1090 (1); 1091 (4); 1156 (5); 1209 (11); **Cáseres, A.** 2 (5); **Davidse, G.** 3911 (11); 3954 (1); 5052 (5); 13082 (11); 13839 (11); 14784 (11); 16468 (11); 16574 (5); 19393 (5); 19471 (5); 23083 (2); **De Martino, G.** 1115 (11); **Delascio, F.** 2819 (11); 4157 (5); 8658 (11); 9746 (11); 12975 (11); 15137 (11); 18290 (2); 19283 (1); **Delgado, L.** 22 (11); 2245 (5); **di Genova, T.** s/n (11); **Díaz, W.** 18 (5); 8247 (5); 8671 (2); **Edwards, K.** 345 (5); **Ehrendorfer, F.** 74107-2 (2); **Fernández, A.** 2557 (2); 2973 (2); **Ferrari, G.** 1337 (11); 1568 (10); 1581 (5); **Ferrer-Pereira, H.** 293 (8); 295, 296 (9); 302 (11); 317, 318 (4); 320 (1); 451 (5); 756, 757 (8); 768 (4); 770 (8); **Frontado, M.** MF-014 (8); **Fuenmayor, N.** 4 (1); **García, T.** 32 (5); **Gentry, A.** 10415 (9); 10733 (11); 11118 (11); 14431 (6); 14476 (6); 24825 (5); **González, A.** 3 (1); 5 (7); **González, F.** 4 (4); **González, N.** 10 (1); **González, R.** 30 (11); **González, T.** s/n (11); **Gröger, A.** 443 (6); 1145 (6); **Guánchez, F.** 641 (2); 3722 (3); 4192 (11); **Hernández, L.** 370 (5); **Hokche, O.** 2 (11); **Holst, B.** 2023 (5); **Holt, E.** 159 (11); 170 (10); 207 (10); **Hoyos, J.** 4199 (4); 4555 (4); 4557 (1); 4850 (4); **Huber, O.** 694 (2); 902 (2); 2117 (2); 2308 (2); 2317 (2); 2364 (2); 3550 (2); 3560 (2); 4452 (2); 6002 (5); 10504 (2); 7572 (2); 7805 (2); 8326 (2); 8356 (5); 11279 (2); 11622 (2); **Ijjász, E.** 113 (8); 566 (11); 567 (5); **Jeffrey, C.** 2411 (5); **Killip, E.** 37201 (5); 37242 (2); **Knab-Vispo, C.** 1181 (5); 1196 (11); 1384 (3); **Koyama, T.** 7207 (9); **Larez, A.** 212 (5); 736 (5); 750 (11); 1469 (2); 2522 (11); 3298 (1); **Lasser, T.** 3298 (1); **Licata, A.** 722 (5); **Liesner, R.** 5480 (2); 9266 (5); 10708 (5); 11326 (2); 19465 (5); **Lourido, J.** 8 (5); **López, M.** 60 (1); **López, R.** 482 (5); **López-Palacios, S.** 1786 (11); 1928 (9); **Manara, B.** s/n VEN- 171384 (11); s/n VEN- 171393 (1); s/n VEN- 172639 (5); s/n VEN-175055 (11); s/n VEN- 218034 (10); s/n VEN- 249984 (4); s/n VEN- 309987 (2); **Marín, E.** 1632 (5); **Mateu, V.** 13 (1); **Meier, W.** 798 (1); 2239 (5); 8914 (11); 11266 (11); 11267 (8); 11277 (1); **Mocquerys** s/n VEN- 191249 (8); s/n VEN- 192014 (1); **Montes, R.** 315 (5); **Morillo, G.** 510 (5); 930 (5); 2853 (11); 2856 (1); 2957 (11); 2959 (8); 3035 (5) ; 3242 (10); 3704 (5); 3826 (1); 6654 (6); **N. G. S.** 152 (3); 90 (9); **Niermillier, A.** 157 (11); **Nozawa, S.** 240 (6); **Nucette, E.** 167 (11); **Parra, N.** 13 (1); **Pittier, H.** 7600 (5); 7790 (5); 8267 (1); 8671 (1); 9886 (5); 11643 (1); 11660 (10); 12088 (5); 12607 (8); 14646 (5); 14680 (11); 14728 (9); 15318 (5); **Pulido, R.** 6 (5); **Pursell, R.** 8087 (1); 8125 (5); 8152 (11); 8201 (11); 8722 (9); **Pérez, L.** 7 (5); **Ramia, M.** 652 (5); 4117 (11); 4131 (11); 4895 (11); 4947 (11); 4958 (1); 5092 (11); 5481 (11); **Ramírez, I.** 306 (5); **Ramírez, N.** 59 (5); 361 (7); **Reyes, M.** 9 (11); **Riina, R.** 261 (1); **Roberston, K.** 113 (4); 135 (11); 144 (11); 182 (9); **Romero, G.** 1701 (6); 1809 (12); **Rosales, G.** 15 (1); 19 (5); **Rutkis, E.** 370 (11); 736 (5); **Saer, J.** 248 (7); 294 (7); 347 (11); 665 (7); **Salazar, Y.** 3 (9); 16 (1); 49 (11); 140 (9); **Santibañez, A.** 11 (11); 13 (1); **Silva, A.** 1014 (5); **Smith, R.** V69 (7); V763 (11); V6074 (1); V7966 (4); V7993 (5); **Solorzano, R.** 11 (11); **Stergios, B.** 1712 (11); 8844 (9); 10885 (2); 11104 (2); **Steyermark, J.** 61183 (5); 88296 (5); 88921 (3); 89868 (5); 90687 (5); 97027 (4); 102329 (11); 102417 (10); 103432 (7); 103644 (7); 106349 (2); 107087 (5); 108677 (11); 110064 (7); 111334 (5); 111505 (5); 111881 (5); 112279 (5); 116432 (5); 121251 (1); 121399 (8); 124299 (9); 124728 (5); 124982 (10); 127199 (1); 131595 (6); 131636 (2); **Tamayo, F.** 1009 (1); 2735 (2); 3250 (5); **Tapias, B.** 20 (1); **Togo, I.** 1 (4); **Valera, A.** 593 (2); **Vilealdo** 13 (11); **Vivas, J.** 60 (7); **Vivas, Y.** 1722 (9); **Williams, Ll.** 11240 (11); 11484 (5); 11588 (5); 11736 (2); 11858 (2); 11958 (2); 12506 (2); 12527 (11); 12670 (3); 12862 (9); 12980 (6); 13391 (2); 13439 (2); 13453 (6); 16025 (6); 16052 (2); **Wood, Ch.** 373 (11); 492 (10); 495 (10); **Xena, N.** 256 (5); **Yánez, M.** 224 (5); **Zambrano, O.** 1500 (11); **Zent, S.** 0287-17 (5).

Artigo recebido em 19/05/2010. Aceito para publicação em 11/08/2010.

Rodriguésia 61(4): 661-668. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Aplicación de herramientas computacionales al estudio morfotaxonómico del género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela

Computational tools employed in morphotaxonomical studies of Merremia *(Convolvulaceae) from Venezuela*

Hernán Ferrer-Pereira[1], Yuribia Vivas-Arroyo[1], Omaira Hokche[1], Shingo Nozawa[1], Silvia Pérez-Cortéz[1], Leyda Rodriguez[1], Julián Mostacero[1] & Javier Estrada-Sánchez[2]*

Resumen

La implementación de programas computacionales es una alternativa para facilitar la caracterización objetiva de los taxones. En la revisión de *Merremia* para Venezuela, se empleó el lenguaje y los programas informáticos del Sistema DELTA. Para la definición de la tabla de caracteres/estados se analizaron las descripciones publicadas sobre los taxones registrados para Venezuela y se contrastaron con la variabilidad observada en 129 Unidades Taxonómicas Operacionales (UTOs) (especímenes de los herbarios VEN, MY y PORT, fototipos y descripciones), resultando en una matriz de 209 caracteres cuantitativos y cualitativos. Con el Editor de Delta se codificó la variabilidad morfológica de las 129 UTOs y se obtuvieron matrices de distancias, analizadas con el programa PAST para establecer la delimitación taxonómica mediante los análisis multivariantes de ordenamiento y clasificación. Las descripciones de los UTOs reconocidos como correspondientes a cada taxón en los análisis multivariantes se consolidaron usando INTKEY. Estas últimas fueron reintroducidas en Editor DELTA para elaborar las descripciones en lenguaje natural y las claves, tanto multientrada para INTKEY como dicotómicas. Los resultados obtenidos corroboraron la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela y permitieron el reconocimiento de nuevos caracteres útiles para la diferenciación entre taxones.
Palabras clave: análisis de similitud, DELTA, INTKEY, morfología.

Abstract

The implementation of software is an alternative to help with objective characterization of taxa. In a review of *Merremia* for Venezuela the language and software of the DELTA system were used. To define the table of characters/states, published descriptions of the taxa recorded in Venezuela were analyzed and compared with the observed variability in 129 Operational Taxonomic Units (OTU's) (VEN, MY, and PORT herbarium specimens, phototypes and taxa descriptions), resulting in a matrix of 209 quantitative and qualitative characters. OTU morphological variability was codified using Delta Editor and distance matrices were obtained with PAST software to establish the taxonomic delimitation using ordering and clustering multivariate analyses. The descriptions of OTUs recognized as belonging to each taxon in the multivariate analyses were consolidated using INTKEY. The latter were reintroduced into DELTA Editor to perform natural language descriptions, and to obtain both dichotomy and multi-input keys for the INTKEY software. The results confirmed the presence of 12 species of *Merremia* in Venezuela and allowed the recognition of new characters for differentiation among taxa.
Key words: DELTA, INTKEY, morphology, similiarity analysis.

Introducción

La selección de caracteres y sus estados en los estudios de taxonomía clásica debe estar sujeta a la mayor simplicidad posible. Esto se traduce en un incremento del rigor de la sistemática morfológica, disminución de la subjetividad en el proceso de selección de caracteres, en la validación de los criterios de selección y de las propiedades de los tipos de caracteres evaluados (Poe & Wiens 2000).

[1]Gerencia de Investigación y Desarrollo, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Apartado 2156, Caracas 1010-A, Venezuela.
[2]Departamento de Botánica, Escuela de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Apartado 52, La Hechicera, Mérida, 5212, Venezuela.
*Autor para correspondencia: hferrerp@gmail.com

El uso y procesamiento de gran cantidad de datos a partir de los caracteres que se emplean en sistemática vegetal conducen a un trabajo engorroso de forma manual que podría aumentar la subjetividad del experto y reduce la percepción de la variación morfológica, generando dificultades para la categorización de los taxones evaluados. Una de las posibilidades para resolver estas dificultades consiste en la implementación de programas computacionales como alternativa a la taxonomía vegetal tradicional. El paquete de programas DELTA (DEscription Language for TAxonomy) es una de estas alternativas, siendo estandarizado para desarrollar investigaciones taxonómicas y la obtención de descripciones en lenguaje natural, así como claves interactivas de identificación y matrices de datos multivariantes para análisis filogenéticos y fenéticos (Dallwitz & Payne 1993; Dallwitz *et al.* 2008).

Este paquete de programas ha sido utilizado en estudios sistemáticos de gramíneas (Clayton *et al.* 2010), claves para la identificación de especies y familias de angiospermas (Estrada 1995; Garbiso & Estrada 2001; Dallwitz *et al.* 2008). En este sentido, el objetivo de este trabajo consistió en determinar los aportes de las aplicaciones de DELTA para el análisis de un conjunto amplio de datos en corto tiempo, utilizando especímenes del género *Merremia* Dennst. *ex* Endl. depositados en los principales herbarios venezolanos.

Materiales y Métodos

Se revisaron 129 fuentes de datos (fotografías de ejemplares tipo, descripciones originales y especímenes) provenientes de las colecciones de los herbarios VEN, MY y PORT, considerando incluir la variación observada entre las especies de *Merremia* reportadas para Venezuela. Estos especímenes fueron comparados entre sí para observar diferencias y similitudes de caracteres y luego contrastados con lo señalado en la bibliografía (Pittier *et al.* 1945; Austin & Staples 1981, 1983; Austin 1982). Por medio de las observaciones de las características morfológicas de los especímenes y la revisión de literatura (Stefanovic *et al.* 2002, 2003), se alcanzó el primer paso para identificar las posibles homologías y variaciones entre los caracteres y sus estados definidos para esta investigación.

Para optimizar la definición de los caracteres y sus estados, se revisó la literatura botánica especializada en morfología, se establecieron diversos caracteres siguiendo los criterios y terminología de Radford *et al.* (1967), Hickey (1973), Dilcher (1974), Payne (1978), Austin (1982) y Weberling (1996). De este modo, se estableció un conjunto de caracteres potenciales que no habían sido estudiados según la literatura consultada y que se esperaba aportaran diferencias entre taxones. Asimismo, se consideró la relevancia de los caracteres y estados reportados previamente.

Una vez que la variación morfológica fue identificada, se creó una matriz de datos utilizando la herramienta Editor DELTA (Dallwitz & Paine 1993), con la mayor cantidad de información posible a partir de cada pliego, incluyendo el conjunto de caracteres referidos por otros autores, así como los novedosos observados en el desarrollo de la presente investigación. Consecuentemente, los estados de cada carácter fueron establecidos con base en el rango observado para un mismo carácter en los pliegos de todos los taxones potenciales. El perfeccionamiento de la matriz se obtuvo mediante evaluaciones preliminares de los posibles resultados y, según el resultado obtenido y la discusión sostenida por la literatura botánica, se eliminaron, modificaron y/o agregaron caracteres y estados a fin de optimizar la representación natural de la morfología estudiada y mantener la ilación más acorde con la descripción en lenguaje natural.

Dada la revisión y ajuste de los datos en Editor DELTA, se obtuvieron la matriz de distancia para análisis fenéticos de datos multivariantes y la clave interactiva de los pliegos "Intkey_pliegos" (Dallwitz *et al.* 2008) para proceder a la definición de los taxones en función de los agrupamientos formados.

Cada uno de los especímenes fue ingresado en la matriz del Editor DELTA y etiquetado únicamente con el apellido y número de los colectores además del herbario de depósito de cada pliego. Separadamente, en una base de datos de Access – Microdoft Office 2003, se ingresaron los datos de localidad y ecología de los especímenes seleccionados y se agregaron dos campos para colocar etiquetas cortas (con menos de ocho caracteres) en cada pliego, por ejemplo atu_3, y otro para registrar el estado fenológico de la muestra. Posteriormente, las etiquetas cortas se utilizaron para identificar los pliegos en el análisis fenético.

La matriz de distancia obtenida con el Editor DELTA fue editada en una hoja de cálculo para producir una matriz rectangular, la cual se introdujo en PAST (Hammer *et al.* 2001) para obtener un análisis fenético, a partir de datos multivariantes, y se determinaron las afinidades entre los especímenes

evaluados por medio de un dendrograma. Se obtuvieron dos dendrogramas por medio de los métodos jerárquicos de Ward (1963) y UPGMA (Sokal & Sneath 1973).

Los grupos obtenidos en los dendrogramas fueron comparados con las determinaciones taxonómicas actuales. Los pliegos que mostraron agrupamientos incongruentes fueron revisados nuevamente para confirmar su determinación y se corrigieron aquellas erradas, conjuntamente con sus etiquetas cortas respectivas en la base de datos. Se ejecutó el análisis con los datos corregidos para obtener un dendrograma final. Cabe destacar, que se observaron algunas incongruencias de afinidad causadas por la información incompleta de los pliegos utilizados y posibles errores humanos durante el registro de los datos en la matriz del Editor DELTA, que pueden ser justificables y excluidas del análisis.

Por medio del archivo "Intkey_pliegos", se seleccionaron los especímenes que mostraban el mismo agrupamiento para definir la variación del taxón a través de la acción "*Summary*". Este producto del Intkey_pliegos fue obtenido para los grupos taxonómicos observados y se colocaron en un archivo de texto sin formato (.txt) siguiendo las directrices del programa Editor para crear una nueva matriz de datos con el Editor DELTA, únicamente para taxones, conservando la misma tabla de caracteres y sus estados y los comandos de especificaciones utilizados para la matriz de pliegos.

Con esta nueva matriz definida sólo para taxones, se obtuvieron las descripciones en lenguaje natural de todas las especies involucradas, conteniendo toda la variación identificada en los pliegos seleccionados, y una clave interactiva (Intkey_taxones) para discriminar entre especies y facilitar las actividades de determinación.

Resultados y Discusión

Nuevos caracteres observados en las especies venezolanas de *Merremia* con potencial taxonómico

En función de las observaciones realizadas sobre los pliegos de los herbarios y en comparación con lo reportado por la literatura, se logró identificar un conjunto de caracteres referidos al indumento, la partición de la lámina foliar, tipología de las inflorescencias y otros relacionados con el fruto, los cuales presentan importancia taxonómica para el grupo de especies evaluadas por la información potencial que de ellos se ha derivado. Los caracteres del indumento identificados en los especímenes de *Merremia* constituyeron el grupo más informativo y de mayor aplicación taxonómica dada la posibilidad de establecer diferencias entre las especies a partir de pliegos en estado vegetativo. En virtud de la variación observada para el indumento, se establecieron nueve caracteres principales relacionados con la presencia/ausencia de indumento en la estructura evaluada, el tipo de tricoma, color, orientación, distribución y cobertura, longitud del tricoma simple y número de brazos del tricoma estrellado. Los tricomas observados fueron filiformes, tuberculados, glandulares y estrellados (Fig. 1).

De acuerdo con las observaciones de los pliegos y la evaluación preliminar de los caracteres de la matriz aplicando la acción "*Summary*", se determinó un nuevo carácter denominado: cobertura del indumento. Este carácter está basado en la densidad de tricomas presentes en la superficie de la epidermis y se establecieron tres estados, a saber: cobertura laxa,

Figura 1 – Tipos de tricomas identificados en especies de *Merremia*: a. glandulares; b. estrellados; c. tuberculados; d. filiformes.
Figure 1 – Trichome types identified in *Merremia* species. a. glandular; b. stellate; c. tuberculated; d. filiforms.

cuando la superficie observada sin tricomas es relativamente mayor a 50%; cobertura medianamente densa, cuando sea menor a 50%; y cobertura densa, cuando la superficie esté completamente oculta bajo los tricomas (Fig. 2).

Otros caracteres informativos observados en *Merremia* fueron la torción de las anteras durante la antesis y la acrescencia de los sépalos persistentes durante la fructificación conjuntamente con la posición de los mismos con respecto al eje longitudinal del fruto. Tal como destacan O'Donell (1941) y Ooststroom & van Hoogland (1953), se observó la torción de las anteras de forma helicoidal en algunos taxones (Fig. 3a-b).

O'Donell (1941), Ooststroom & van Hoogland (1953) y Austin (1982) han reportado la persistencia de los sépalos durante la fructificación en algunas especies de *Merremia*. Estos autores también señalan que el crecimiento en tamaño de estas estructuras, mejor conocido como acrescencia, es un carácter discutible y variable. Sin embargo, la posición y forma de los sépalos persistentes y acrescentes en los frutos de *Merremia* pueden ser utilizadas fácilmente para diferenciar especies. Comúnmente, los sépalos son paralelos al eje longitudinal del fruto, pero en pocos casos llegan a ser perpendiculares (patentes), como en *M. cisoides* (Lam.) Hallier f., *M. dissecta* (Jacq.) Hallier f. y *M. macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell (Fig. 3c-d).

Descripciones en lenguaje natural

Entre los principales productos del programa DELTA (Dallwitz & Paine 1993) se encuentran las descripciones en lenguaje natural, ampliamente utilizadas con fines taxonómicos. Esta aplicación del sistema permitió redactar, en un sentido gramatical bastante preciso, las descripciones de los taxones señalando los estados observados en cada carácter y registrando la variación observada de forma más completa. Es necesario hacer notar que las descripciones resultantes fueron editadas para obtener una mejor expresión y sintaxis.

Para determinar la frecuencia de los estados de cada carácter, se recurrió a la acción "*Summary*" de la clave interactiva *IntKey* (Dallwitz & Paine 1993) y se estableció una categorización de términos para explicar la variación de manera más concreta en función del número de veces que se registró el estado de un carácter respecto a la variación total observada para el mismo. Las categorías obtenidas se

Figura 2 – Estados de la cobertura del indumento en estructuras planas y cilíndricas identificados en *Merremia*: a-b. cobertura laxa; c-d. cobertura medianamente densa; e-f. cobertura densa.

Figure 2 – States of indumentum cover in plain and cylindrical structures observed in *Merremia*: a-b. lax cover; c-d. moderately dense cover; e-f. dense cover.

Figura 3 – a-b. Anteras durante la antesis: a. anteras torcidas (*M. dissecta*); b. anteras sin torción (*M. tuberosa*). c-d. Frutos de *Merremia*: c. sépalos perpendiculares (*M. macrocalyx*); d. sépalos paralelos (*M. tuberosa*).
Figure 3 – a-b. Anthers during anthesis: a. twisted anthers (*M. dissecta*); b. erect anthers (*M. tuberosa*). c-d. Fruits in *Merremia*: c. perpendicular sepals in fruit (*M. macrocalyx*); d.- parallel sepals (*M. tuberosa*).

expresaron de la siguiente manera: "raras veces", cuando la frecuencia del estado fue menor o igual al 10% de la variación registrada, "pocas veces/algunas veces" (20–25%), "comúnmente/frecuentemente" (>80%), "y/o" cuando las frecuencias se encontraron relativamente equivalentes (45–65%).

Aplicando la matriz de caracteres en el Editor DELTA señalada en el anexo, se obtuvieron descripciones en lenguaje natural para cada taxón como en el ejemplo que sigue:

Sufrútices, volubles, tallos teretes, 1,3–3 mm diám.; lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 8,3–110 × 0,4–7 mm. Láminas foliares ovadas, concoloras, de 2,87–14 × 0,84–11,9 cm, base auriculada, raras veces cordada, ángulo obtuso o agudo, margen entero, ápice frecuentemente acuminado, ocasionalmente agudo o atenuado, con mucrones, nerviación actinódroma. Indumento: Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blancos, raras veces amarillentos, torcidos, adpresos o erectos, cobertura densa, medianamente densa a laxa, distribuidos en toda la extensión o algunas veces en el tercio apical. Láminas foliares pubescentes, en ocasiones glabras, tricomas frecuentemente distribuidos en toda la superficie en ambas caras, de cobertura medianamente densa en la cara abaxial. Inflorescencias en cimas umbeliformes, raras veces reducidas, 1–31 flores, frecuentemente 3–4 grados de ramificación, 6,6–140 mm; pedúnculo terete, raras veces aplanado, 37–110 × 0,6–18 mm, no ensanchado en la base, con sección; pedúnculos y pedicelos pubescentes, algunas veces glabros, tricomas en toda la superficie, blancos, raras veces translúcidos o amarillentos, filiformes, torcidos, adpresos o ascendentes o erectos, cobertura medianamente densa, pocas veces densa, raras veces laxa; brácteas y bractéolas caducas, raras veces persistentes, ovadas, raras veces elípticas; flores 1,8–3 cm; pedicelos teretes, raras veces aplanados, 45 × 0,7–1 mm; cáliz de 4–5 sépalos, glabros, raras veces pubescentes, tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio medio, libres entre sí, con prefloración imbricada, obovados, raras veces ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, cóncavos, ápice frecuentemente obtuso, pocas veces redondeado o acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 7,5–11 × 35–59 mm; sépalo más interno de 7,5 × 5 mm, nervaduras inconspicuas; corola con frecuencia de 5 pétalos, algunas veces con 4, con prefloración contorta o imbricada, amarilla, pubescentes, pocas veces glabra, tricomas filiformes torcidos, blancos, distribuidos en el tercio apical, en la zona interpetalar, con cobertura laxa o medianamente densa margen entero; bandas mediapetalinas concoloras, raras veces discoloras; lóbulos ovados a obovados, con margen entero, ápice obtuso, raras veces redondeado, frecuentemente mucronados, de 1–3,4 mm × 3–9 mm; tubo de la corola de 1–2,6 × 0,57–0,9 cm; limbo de 12,3–23,7 mm diám., nervaduras conspicuas, raras veces inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio superior de la corola, raras veces en el inferior, isodínamos o didínamos; filamentos de 2–5 mm, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal; anteras ovadas o triangulares, raras veces elípticas, 3–4 mm × 1 mm, dorsifijas, con dehiscencia extrorsa, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, con 2 lóculos, disco anular; ovario globoso, glabro, estigmas 2, frecuentemente esféricos, placentación central libre, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, 8–13 mm diam., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 7–12,3 × 6,3–18 mm; sépalo acrescente más interno 6–11,7 mm × 5–7 mm, paralelos al eje, con 1 septo, raras veces 2, de dehiscencia septicida, 2 lóculos; semillas trígonas, 2–4 por fruto, de 4–9,4 mm, con tricomas filiformes, marrones, en toda la superficie.

Claves interactivas (*IntKey*)

Una vez concretada la matriz de taxones y la clave interactiva resultante para taxones (Intkey_taxones) se ejecutaron diferentes acciones que ayudaron a determinar la circunscripción taxonómica de las entidades evaluadas, empleando la herramienta "*Summary*". Por medio de estas claves se obtuvieron diferencias y similitudes entre taxones, así como diagnósticos y descripciones de cada taxón.

Análisis de agrupamiento de las especies: relaciones y afinidades taxonómicas, morfológicas, ecológicas

A partir del análisis fenético con PAST (Hammer *et al.* 2001), se alcanzaron resultados provechosos utilizando los métodos UPGMA y de Ward. Los dendrogramas obtenidos muestran alta afinidad y clara definición entre los grupos de especímenes de los taxones evaluados. Se distinguen diferencias de agrupamiento sólo para dos taxones (*M. wurdackii* y *M. cissoides*) en el dendrograma por UPGMA (Fig. 4) y uno por Ward (*M. wurdackii*) (Fig. 5), ocasionadas principalmente por la falta de completitud de información en algunos pliegos ingresados. En el caso de *M. wurdackii*, sólo se codificaron datos de un único pliego depositado en VEN (wur_3) y los *items* señalados como wur_113 y wur_119 están referidos a la descripción y una fotografía del tipo, respectivamente. Esta misma topología en el agrupamiento se observa en el dendrograma obtenido por el método de Ward. La separación de *M. cissoides* dentro del dendrograma de la Fig. 4 (UPGMA) permitió identificar dos grupos formados por los pliegos en floración (cis_99-cis_125-cis_121) y en estado vegetativo o en fructificación (cis_98-cis_100-cis_101).

También se observó que los grupos de especies trifolioladas (*M. nervosa* Pittier y *M. ternifoliola* Pittier) se encuentran próximas entre sí en el dendrograma por UPGMA. Cabe destacar que en ambos dendrogramas, *M. cissoides* y *M. quinquefolia* (L.) Hallier f. aparecen completamente separadas entre sí, lo cual corrobora su posición como entidades completamente distintas, a pesar de

Figura 4 – Agrupamiento por similitud de los especímenes revisados de *Merremia* utilizando el método UPGMA con distancia euclideana. Las líneas arqueadas indican la disyunción de pliegos del mismo taxón dentro del agrupamiento enmarcados en rectángulos blancos.

Figure 4 – Similarity clustering of *Merremia* specimens using UPGMA with euclidean distance. Arched lines show disjunctive sheets from the same taxon marked in white rectangles.

Figura 5 – Agrupamiento por similitud de los especímenes revisados de *Merremia* utilizando el método de Ward con distancia euclideana. Las líneas arqueadas indican la disyunción de pliegos del mismo taxón dentro del agrupamiento enmarcados en rectángulos blancos.

Figure 5 – Similarity clustering of *Merremia* specimens using Ward with euclidean distance. Arched lines show disjunctive sheets from the same taxon marked in white rectangles.

su apariencia tan similar, y comúnmente se distingue la alta afinidad de *M. cissoides* con *M. aegyptia* (L.) Urb. y *M. dissecta*.

Consideraciones Finales

La aplicación de una herramienta computacional como DELTA ha demostrado la obtención de resultados útiles para estudios con fines taxonómicos gracias a su flexibilidad y practicidad, además de su eficiencia en el manejo de gran cantidad de datos. Con este programa, se estableció un tiempo de trabajo de tres meses para el ingreso de los datos a partir de los pliegos y tres meses adicionales para la consolidación de la matriz, edición de caracteres, ejecución de los análisis estadísticos y preparación de las descripciones.

Se consolidó una matriz de 209 caracteres conformada por 146 caracteres cualitativos binarios y multiestados, 60 caracteres cuantitativos y tres caracteres de texto. La matriz de caracteres y estados del Editor DELTA y la clave interactiva de los taxones pueden ser solicitadas al autor por correo electrónico. Los resultados obtenidos corroboran la presencia de 12 especies de *Merremia* para Venezuela, de las cuales, *M. wurdackii*, que fue descrita recientemente, no había sido tomada en cuenta por el trabajo de Austin (1982), y que posteriormente reporta Tapias (2008). Originalmente, aunque no fue mencionado por Austin (1982) para Venezuela y otros países, que existían problemas para distinguir *M. cissoides* de *M. quinquefolia*, basados en material vegetativo. Como se ha mencionado previamente, DELTA permitió identificar aquellos caracteres de mayor estabilidad y utilidad, y separar claramente estas dos especies al establecer los límites de su circunscripción taxonómica. Por tanto, estos taxones pueden ser exitosamente diferenciados entre sí, gracias a la aplicación de claves interactivas. Adicionalmente, el uso de la herramienta DELTA permitió la preparación de las descripciones más completas de los taxones, tomando en cuenta los rangos morfológicos en función del gran número de especímenes examinados.

Esto es una aporte significativo, con respecto al trabajo inicial realizado en el país por Austin (1982) y que ahora se ve adelantado en el trabajo conducido sobre el género *Merremia* por Ferrer-Pereira *et al.* (2010) en el siguiente artículo de esta revista.

Agradecimientos

A la Fundación Instituto Botánico de Venezuela, especialmente a su presidente Aníbal Castillo-Suárez por el financiamiento y apoyo en la logística; al Herbario Nacional de Venezuela por poner a disposición su base de datos; a los curadores de MY, PORT, GUYN y VEN por los préstamos de los pliegos. Este trabajo es producto de la asignatura Herramientas Computacionales para el Análisis Taxonómico, del Postgrado en Botánica (Instituto de Biología Experimental, UCV) y del Postgrado en Botánica y Taxonomía Neotropical (ULA).

Referencias

Austin, D.F. 1982. Convolvulaceae. *In*: Luces de Febres, Z. & Steyermark (eds.). Flora de Venezuela 8(3). Ediciones Fundación Educación Ambiental, Caracas. Pp. 15-226.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1981. Convolvulaceae. *In*: Maguire, B. (ed.). The botany of the Guayana highlands Part XI. Vol. 32. Memoires of the New York Botanical Garden. Pp. 309-323.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1983. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae: notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. Journal of the Arnold Arboretum 64: 483-489.

Clayton, W.D.; Harman, K.T. & Williamson, H. 2010. GrassBase – The Online World Grass Flora. The Board of Trustees, Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en <http://www.kew.org/data/grassbase/index.html>. Acceso en 05 Julio 2010.

Dallwitz, M.J. & Paine, T.A. 1993 onwards. DELTA - DEscription Language for TAxonomy. Version 1.04 (for Windows). CSIRO, Division of Entomology, Canberra. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Octubre 2008.

Dallwitz, M.J.; Paine, T.A. & Zurcher, E.J. 2008. IntKey - The interactive key program. V. 5.11 (for Windows). CSIRO. Division of Entomology. Canberra. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Octubre 2008.

Dilcher, D.L. 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. The Botanical Review 40: 1-157.

Estrada, J. 1995. *Cordia* subgénero *Varronia* (Boraginaceae). *In*: Díaz P.S.; Telleria, M.T.; Castroviejo, S.; Jaramillo-M., W.; Ruíz-C., P. & Lozano-C. (eds.). Flora de Colombia 14: 1-74.

Ferrer-Pereira, H.E.; Vivas-Arroyo, Y.; Nozawa, S.; Hokche, O.; Pérez-Cortéz, S.; Rodríguez, L.; Mostacero, J. & Estrada, J. 2010. El género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela. Rodriguésia 61: 639-660.

Garbiso, C. & Estrada, J. 2001. Sinopsis taxonómica de *Bomarea* Mirb. subgénero *Bomarea* (Alstroemeriaceae) para Venezuela. PlantULA 3: 11-39.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis (v. 1.88 for Windows). Palaeontologia Electronica 4: 1-9. Disponible en <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acceso 25 Febrero 2009.

Hickey, L. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

O'Donell, C.A. 1941. Revisión de las especies americanas de *Merremia* (Convolvulaceae). Lilloa 6: 467-554.

Ooststroom, S.J. & van Hoogland, R.D. 1953. Convolvulaceae. *In*: van Steenis, C.G.G.J.(ed.). Flora Malesiana. Vol. 1. Pp. 388–512.

Payne, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. Brittonia 30: 239-255.

Pittier, H.F.; Badillo Franceri, V.M.; Lasser, T.; Schnee, L. & Luces Febres, Z. 1945. Catálogo de la flora venezolana. Litografía y Tipografía Vargas, Caracas. 576p.

Poe, S. & Wiens, J.J. 2000. Character selection and the methodology of morphological phylogenetics. *In*: Wiens, J.J. (ed.). Phylogenetic analysis of morphological data. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp. 26-30.

Radford, A.E.; Dickinson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1967. Vascular plant systematics. Harper & Row, Harvard. 891p.

Sokal, R.R. & Sneath, P.H.A. 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco. 573p.

Stefanovic, S.; Krueger, L. & Olmstead, R.G. 2002. Monophyly of the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. American Journal of Botany 89: 1510-1522.

Stefanovic, S.; Austin, D.F. & Olmstead, R.G. 2003. Classification of Convolvulaceae: a phylogenetic approach. Systematic Botany 28: 791-806.

Tapias, R. 2008. Convovulaceae. *In*: Hokche, O.; Berry, P. & Huber, O. (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Caracas. Pp. 339-344.

Ward, J.H. 1963. Hierarchical groupings to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association 58: 234-244.

Weberling, F. 1996. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge. 404p.

Artigo recebido em 19/05/2010. Aceito para publicação em 11/08/2010.

Rodriguésia 61(4): 669-676. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil

Inventário florístico de uma área de tensão ecológica na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil

Kalinne Mendes[1,2], *Polyhanna Gomes*[2] & *Marccus Alves*[2]

Abstract

The Serra de Itabaiana National Park, Sergipe, is situated in a transition area between Atlantic Forest and the Caatinga and is considered by the Ministério do Meio Ambiente to be extremely important for the conservation of the Atlantic Forest flora. The paucity of floristic information from Sergipe state and areas of ecological tension motivated this floristic survey in the only National Park in the state. Botanical collections were made from 2006 to 2009, in six expeditions, by means of random walking. A total of 552 species distributed in 99 families of angiosperms and one gymnosperm were found. Of the species collected, 187 occurred in shrubby-herbaceous, 304 in shrubby, and 247 in arborescent physiognomy, with 23 common to all physiognomies. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) and Bromeliaceae (20 spp.) were the richest families. The study revealed the presence of species in common with the Caatinga, Cerrado, Seasonal Forest, campo rupestre, restinga, tabuleiro and areas of ecological tension, corroborating floristically the classification of the locality as an area of ecological tension and reasserting its importance for the conservation of biodiversity.
Key words: transition area, ecotone, national park, Sergipe, Serra de Itabaiana.

Resumo

O Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, está situado em uma área de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga e é considerado pelo Ministério do Meio Ambiente como de extrema importância para a conservação da flora da Mata Atlântica. Informações florísticas escassas, referentes ao estado de Sergipe e áreas de tensão ecológica motivaram o levantamento florístico no único Parque Nacional do estado. As coletas foram realizadas no período de 2006 a 2009, em seis expedições a campo, através de caminhamento aleatório. Foram encontradas 552 espécies distribuídas em 99 famílias de Angiospermas e uma de Gimnosperma. Das espécies coletadas, 187 ocorreram na fisionomia arbustiva-herbácea, 304 na arbustiva e 247 na arbórea, sendo 23 comuns a todas as fisionomias. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) e Bromeliaceae (20 spp.) foram as famílias mais ricas. Espécies comuns à Caatinga, Cerrado, floresta estacional, campo rupestre, restinga, tabuleiro e de áreas de tensão ecológica, corroboram floristicamente com a classificação do local como área de tensão ecológica, o que ressalta sua importância para a conservação da biodiversidade.
Palavras-chave: área de transição, ecótono, Parque Nacional, Sergipe, Serra de Itabaiana.

Introduction

Among the world's biodiversity hotspots, the Atlantic Forest is one of the richest and most threatened regions of the planet (Myers *et al.* 2000; Mittermeier *et al.* 2005). It shelters circa 20,000 known vegetal species, 8,000 of which are endemic, which corresponds to 2.7% of the world's endemic plants (Myers *et al.* 2000; Tabarelli *et al.* 2005a,b).

The Atlantic Forest contains many different vegetation physiognomies, as dense ombrophilous forest, Araucaria forest, and seasonal semideciduous forest, not to mention the contact zones between these vegetation types (IBGE 2008).

The latter constitute areas of ecological tension (Gonçalves & Orlandi 1983; IBGE 2008) that can be either ecotones or enclaves. In ecotones,

[1]Bolsa PIBIC/CNPq. Autor para correspondência: kalinne_mm@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Moraes Rego s/n Cidade Universitária. Recife, Pernambuco, 50670-900, Brasil.

transition occurs through a vegetation mix involving typologies with either similar or clearly distinct physiognomic structures. In enclaves, distinct vegetation types maintain their ecological identity (Gonçalves & Orlandi 1983; IBGE 2008). Ecotones shelter not only plants and animals characteristic of each of the overlapping communities, but also species exclusive to them and often sustain a community with features distinct from those of the adjacent ones (Odum 1988). According to Odum (1988) and Durigan *et al.* (2008), the richness and profusion of species are usually higher in an ecotone than in the adjacent communities. Despite the high biological diversity of such habitats (Durigan *et al.* 2008), they are little studied in Brazil.

The national park (PARNA) Serra de Itabaiana is located in a contact zone between Atlantic Forest and *caatinga*. It constitutes a mosaic of plants in which fauna and flora species coexist in open and closed physiognomies (Carvalho & Vilar 2005; Vicente *et al.* 2005). According to the Area of Application Map for Law 11.428/06 (IBGE 2008), the PARNA Serra de Itabaiana is located in a Savanna/seasonal forest contact zone. Considering it as is "extremely important" to preserve the Atlantic Forest biodiversity, this Law recommends that environmental inventories be conducted in it (MMA & SBF 2007).

The State of Sergipe lacks studies on its vegetal diversity (Souza & Siqueira 2001). Local works include Carvalho & Vilar (2005), Vicente *et al.* (1997, 2005) and Sobral *et al.* (2007), who published reports on different aspects of the biota and on the existing impacts, as well as environmental diagnoses.

Considering the importance of this area and the scarcity of information on the local flora and on that of the state of Sergipe as a whole, this work inventoried the phanerogamic flora growing in the national park Serra de Itabaiana. The data presented will allow to widen the knowledge on the flora of Atlantic Forest/*caatinga* contact zones in the Atlantic Forest of northeastern Brazil.

Material and methods

Study area

This work was conducted in the national park Serra de Itabaiana (10°45'07"S and 37°20'28"W, 200–660 m), circa 40 km from Aracaju. It is located in the mesoregion of the Agreste, in the State of Sergipe. Its 7,966 ha stretch over the townships of Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Itaporanga D'ajuda and Laranjeiras (Federal Decree 15/06/2005)(Fig. 1). In June 2005, the *Estação Ecológica* –area setup for environment protection– of Serra de Itabaiana (created in 1990) was reclassified to constitute the first and only national park (PARNA) in that state (Sobral *et al.* 2007).

It comprises three geomorphological units: the ridges Cajueiro, Comprida and Itabaiana (Carvalho & Vilar 2005). For the present study, most collections were made in the latter, which is more preserved. In fact, the Ridges Cajueiro and Comprida are subject to more anthropic pressure, as constant fires, and have huge areas used for agriculture and pastures.

The Serra de Itabaiana (3.421 ha, 195–680 m) is located in the townships of Areia Branca and Itabaiana. It is crisscrossed by small waterways: Coqueiros, Água Fria, dos Negros e Vermelho creeks, which all rise locally (Vicente *et al.* 1997). Its different soils include quartzose sands, lithosols and eutrophic red-yellow podsols (Embrapa Solos 2006). According to Gonçalves & Orlandi (1983) and the IBGE (2008), this area is considered a savanna/seasonal forest contact zone. Its mosaic of plants reflects such contact. As the classification adopted in this work considers only physiognomic aspects, the area was divided into herbaceous-shrub, shrub and tree vegetations. The herbaceous-shrub physiognomy corresponds to the vegetation in gravelly sandy soil at altitudes between 210–680 m. The shrub physiognomy occurs on the foothills, usually in white sand soils, at an altitude below 210 m. And the tree physiognomy is present on the ridge slopes and valleys, along waterways and in small vegetation islands at the ridge top, amid herbaceous-shrub vegetation.

Data collection

Collections were carried out in six expeditions during both dry and rainy seasons –between April 2006 and January of 2009– totaling 17 days (or 136 hours) of sampling effort. Of these, only two were dedicated to the ridges Comprida and Cajueiro. Collections followed the random walking method in the three existing physiognomies and the usual methodology (Mori *et al.* 1985).

The species growing in the study area were identified using specific bibliography, comparisons with the collection of herbaria ASE, HUEFS, IPA, UFP, SP, SPF and consultation with specialists. In order to complement the floristic list, species collected by other botanists in the PARNA Serra de Itabaiana and available in the collection of the herbaria ASE, IPA, MAC, NY, SP were included.

Figure 1 – Map of the Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNA) – Sergipe, Brazil. Left, location of the State of Sergipe, northeastern Brazil. Right, the expanse of the PARNA (dotted area), of the cities (hatched lines) and of the roads (continuous lines). Based on Lucena (2009).

The collected samples were incorporated to the collection of the UFP and duplicates were donated, mostly to ASE, RB, MO, HUEFS and SP. Taxonomic arrangement is based on the proposal of phylogenetic position of the APG III (2009) and the herbarium abbreviations follow Thiers (2009).

Results and Discussion

Approximately 2,100 samples were collected. The floristic list includes 518 taxa identified at specific level, distributed in 99 angiosperm and one gymnosperm (Podocarpaceae) families (Appendix). Of the collections performed, 33 samples (6%) are only identified at the generic level. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) and Bromeliaceae (20 spp.) were the most abundant families in the study area. Of the 300 genera, the most represented were *Rhynchospora* Vahl (Cyperacae) with 12 spp., *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) with 10 spp., *Chamaecrista* Moench (Leguminosae) and *Passiflora* L. (Passifloraceae), with 9 spp. each.

These data add 420 new specific taxa to the preliminary floristic list established for the PARNA Serra de Itabaiana (Vicente *et al.* 2005), which included 166 specific taxa. It is worth emphasizing that the present study was restricted to Serra de Itabaiana and that some of the names used are synonymed or were reviewed.

As for physiognomies, the families most abundant in species were Leguminosae (17 spp.), Orchidaceae (14 spp.), Cyperaceae and Poaceae (12 spp. each) and Bromeliaceae (9 spp.) in the herbaceous-shrub physiognomy. In the shrub physiognomy, they were: Leguminosae (28 spp.), Cyperaceae (26 spp.), Poaceae (19 spp.), Euphorbiaceae (15 spp.) and Orchidaceae (14 spp.). And in the tree physiognomy: Leguminosae and Cyperaceae (18 spp. each), Euphorbiaceae (15 spp.) and Melastomataceae and Rubiaceae (11 spp. each).

The family Leguminosae was the most represented in all the physiognomies. Queiroz (2009) mentions that this family is well represented in practically all terrestrial habitats due to an efficient association with nitrogen fixing bacteria in their root nodules and to the great diversity of habits and morphological adaptations it presents. Among the Poaceae, Cyperaceae and Orchidaceae specimens found at the PARNA, many are common to *cerrado*, *caatinga*, *restinga* and *campo rupestre* environments. Harley (1995) and Giulietti *et al.* (2005) also highlighted the representativeness of these families in such habitats, in Brazil. In addition, the five most represented families in the tree physiognomy are also among the most abundant families in seasonal forests of northeastern Brazil (Souza & Siqueira 2001; Funch *et al.* 2005; Alves-Araújo *et al.* 2008).

The herbaceous-shrub physiognomy shelters 187 species, 88 (47.3%) of which are exclusive to it. The families restricted to this physiognomy are: Alstroemeriaceae, Droseraceae and Orobanchaceae.

Most species found in this physiognomy also grow in *campo rupestre*, as *Drosera montana* A.St.-Hil.; *Habenaria fluminensis* Hoehne, *Panicum soderstromii* Luloaga & Send., *Psyllocarpus laricoides* Mart. ex Mart. & Zucc., *Vellozia dasypus* Seub., *Xyris seubertii* Nilsson (Alves *et al.* 2007; Mendonça *et al.* 2008); or *cerrado*, as *Byrsonima dealbata* Griseb., *Mesosetum loliiforme* (Steud.) Chase, *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb., *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay and *Xyris fallax* Malme (Mendonça *et al.* 2008), among others. Although less numerous, we also encountered species common to *caatinga*, as *Angelonia cornigera* Hook., *Centrosema pascuorum* Mart. ex Benth. and *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Alves *et al.* 2009; Queiroz 2009); to *tabuleiro arenoso*, as *Hymenolobium alagoanum* Ducke and *Serjania salzmanniana* Schltr. (Barbosa 2009; Peixoto *et al.* 2009; Araujo *et al.* 2009); and to *restinga*, *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze and *Croton klotzschii* (Didr.) Baill. (Henderson *et al.* 1995; Lucena 2009).

With 304 species, the shrub physiognomy was the richest. Out of these, 148 (48.7%), as well as 10 families, among which Krameriaceae (2 spp.), Amaranthaceae (1 sp.) and Hypericaceae (1 sp.), were exclusive to this physiognomy. It presented species that also occur in *caatinga*, as *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. & Schult., *Guettarda angelica* Mart. ex Müll. Arg., *Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley, *Paspalum scutatum* Nees ex Trin. and *Zornia leptophylla* (Benth.) Pittiu (Barbosa & Zappi 2002; Queiroz 2009; Alves 2009); in *cerrado*, *Rhynchospora albiceps* Kunth, *R. tenuis* Willd. ex Link, *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb., *P. rosea* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb., *Polystachya estrellensis* Rchb.f., *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland, *Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze (Mendonça *et al.* 2008); and in *tabuleiro arenoso*, *Coccoloba laevis* Casar., *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, *Manilkara salzmannii* (A. DC.) H.J Lam, *Piriqueta racemosa* Jacq. Sweet and *Salzmannia nitida* DC. (Barbosa 2009; Pontes & Barbosa 2009).

As for the tree physiognomy, its 247 species presented the highest percentage of species (59.5%, 147 spp.) and families (15) exclusive to it in the area of the PARNA, with a special highlight on families Piperaceae and Urticaceae (5 spp. each), Moraceae and Salicaceae (2 spp. each). Most of the species growing in this physiognomy are common to *tabuleiro arenoso*, as *Blepharodon nitidum* (Vell.) J.F. Machr., *Cordia nodosa* Lam. *Gouania blanchetiana* Miq., *Monotagma plurispicatum* (Körn.) K. Schum, *Sacoglottis mattogrossensis* Malbe, *Protium giganteum* Engl. (Barbosa 2009; Cestaro & Soares 2009); to seasonal forest, as *Aechmea multiflora* L.B. Sm., *Aparisthmium cordatum* (Juss.) Baill., *Bactris acanthocarpa* var. *acanthocarpa* Mart., *Cordia superba* Cham., *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth., *Siparuna guianensis* Aubl., *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (Cardoso *et al.* 2009; Lucena 2009, Ramos *et al.* 2008); and to *cerrado*, *Bulbostylis junciformis* (Kunth) C.B. Clarke, *Kielmeyera rugosa* Choisy, *Vitex rufescens* A. Juss., *Xyris fallax* Malme, *X. savanensis* Miq. (Mendonça *et al.* 2008).

Approximately 4% (23 spp.) of the taxa are common to all the physiognomies. They include specimens with a wide geographical distribution as *Euphorbia heterophylla* L., *Centrosema virginianum* (L.) Benth., *Miconia ciliata* (Rich.) DC., *Microstachys corniculata* (Vahl) Griseb., *Psittacanthus dichrous* Mart. and *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth.

Although it has no areas with *caatinga* physiognomy, the PARNA shelters some species of that biome, as those mentioned above for the herbaceous-shrub and shrub areas. It is worth stressing that most species occurring in this park and reported as growing in *caatinga* are also found in *caatinga/cerrado* contact zones (Queiroz 2009; Mendonça *et al.* 2008), as *Aeschynomene histrix* var. *incana* (Vog.) Benth., *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, *Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley, *Krameria bahiana* B.B. Simpson, *Oldenlandia filicaulis* K. Schum., *Rhaphiodon echinus* Schauer or are widely distributed as *Aristida longifolia* Trin., *Chamaecrista acosmifolia* (Benth.), *Croton glandulosus* L., *Paspalum melanospermum* Desv. ex Poir., *Pavonia cancellata* (L.) Cav., *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby and *Stylosanthes scabra* Vogel (Alves. 2009; Queiroz 2009; Thomas *et al.* 2009).

The occurrence of other taxa corroborates the characterization of this PARNA as a zone of ecological tension. This group includes species described in habitats of savanna/forest contact (Guilherme & Nakajima 2007; Durigan *et al.* 2008; Mendonça *et al.* 2008; Pinheiro & Monteiro 2008), as *Coccoloba mollis* Casar., *Guettarda platypoda* DC., *Gomidesia blanchetiana* O. Berg, *Lafoensia pacari* A.St.-Hil., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC.,

Pavonia malacophylla (Link & Otto) Garcke, *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill., *Protium heptaphyllum* (Aulb.) Marchand, *Rapanea umbellata* G. Don and *Tapirira guianensis* Aubl. Both *Protium heptaphyllum* and *Tapirira guianensis* are common in seasonal forests (Ramos *et al.* 2008) and *cerrado* (Mendonça *et al.* 2008) and occur in both tree (border and interior) and shrub physiognomies. Since they present biological features of pioneer species, both can facilitate the occupation of habitats where shrubs prevail, corroborating Pinheiro & Monteiro (2008).

The tree physiognomy distributed in fragments along waterways at the entrance of the PARNA suffers great anthropic pressure from visitors. In these areas, we observed the presence of *Casearia sylvestris* Sw., *Cecropia pachystachiya* Trécul, *Heliconia psittacorum* L. f., *Miconia minutiflora* (Bonpl.) DC., *Psychotria carthagenensis* Jacq., species common to regenerating areas and forest gaps (Baider *et al.* 1999; Tabarelli & Mantovani 1999; Pinheiro & Monteiro 2008). Conversely, in areas located on the slopes and in the valleys of the *serra*, we encountered taxa that suggest they are well preserved, as *Cryptanthus sergipensis* I.Ramírez (Bromeliaceae), common in understories and reported as endemic to the State of Sergipe (Martinelli *et al.* 2008) and *Guzmania lingulata* (L.) Mez var. *lingulata* (Bromeliaceae), common to humid places in woods with preserved understory (Leme & Siqueira-Filho 2006).

We also observed a great population of *Podocarpus sellowii* Klotzsch *ex* Endl. (Podocarpaceae), usually related to paleoclimates milder than the current one (Andrade-Lima 1982), that is reported in enclaves of Atlantic Forest of northeastern Brazil, especially those treated as *brejos de altitude* (Sales *et al.* 1998; Andrade-Lima 1982). Its occurrence in forest islands surrounded by herbaceous-shrub vegetation, at the top of the Serra de Itabaiana, suggests that seasonal forest probably used to be much more representative in that place. Nevertheless, the occurrence of periodical fires in the *serra*, especially before the park was created, and the strong anthropic pressure (Vicente *et al.* 1997) can have favored the establishment of savanna species tolerant the high light intensity. A similar situation is reported by Pinheiro & Monteiro (2008) for an area of forest/savanna ecotone in southeastern Brazil. The first mention to this species in northeastern Brazil was based on specimens collected in the Serra de Itabaiana by Andrade-Lima in the beginning of the 80s, but it had never been collected again since.

The last known report of species *Simarouba versicolor* A. St.-Hil. (Simaroubaceae), *Marlierea parviflora* O. Berg (Myrtaceae), *Racinaea spiculosa* (Griseb.) M.A. Spencer & L.B. Sm. (Bromeliaceae), *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae) and *Passiflora miersii* Mart. (Passifloraceae) in the PARNA area, dates from the 70s and beginning of the 80s, and they have not been collected again, which suggests a possible extinction of these species there.

According to the list of Brazilian flora species in danger of extinction made by the Fundação Biodiversitas (2005), *Cryptanthus zonatus* (Vis.) Beer (Bromeliaceae) is critically threatened of extinction and *Tetragastris occhionii* (Rizzini) D.C. Daly (Burseraceae), *Byrsonima bahiana* W.R. Anderson (Malpighiaceae) and *Ichthyothere connata* S.F. Blake (Asteraceae) are vulnerable to extinction. Nevertheless, according to the MMA (2008), data to support their position as vulnerable species are inadequate. This reinforces the role of PARNA to preserve these taxa. PARNA also shelters species considered rare and exclusive to herbaceous-shrub physiognomies (Giulietti *et al.* 2009), as *Ichthyothere connata*, *Chamaecrista cytisoides* (Collad.) H.S. Iwin & Barneby (Leguminosae), *Piriqueta dentata* Arbo (Turneraceae) and *Habenaria meeana* Toscano (Orchidaceae), the latter being known only from punctual collections in the States of Bahia and Minas Gerais (Berg & Azevedo 2005; Brito & Cribb 2005; Batista *et al.* 2009).

The presence of typical species common to *caatinga*, *cerrado*, seasonal forest, *campo rupestre*, *restinga*, *tabuleiro* and to areas of ecological tension demonstrates the high floristic heterogeneity of this place. This corroborates its typification as a zone of ecological tension and highlights its importance to conserve biodiversity.

This study adds information on species distribution, by considerably widening the floristic list available, until then, for the only national park of the state of Sergipe. It also contributes to the knowledge on diversity in a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of northeastern Brazil.

Acknowledgements

We thank to Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, to Dr. M. Regina Barbosa and Dr. W. Wayt Thomas for the comments about the manuscript; to the curators of the visited herbaria,

and to the follow taxonomists for their identifications: A. Amorim (Malpighiaceae), A. Alves-Araújo (Sapotaceae), A. Melo (Burmaniaceae, Gentianaceae), A.M.Giulietti (Eriocaulaceae), A. Rapinni (Apocynaceae), B.S. Amorim (Malvaceae, Turneraceae), D. Amorim (Passifloraceae), E. Córdula (Leguminosae), E.C.O. Chagas (Melastomataceae), E. Franklin (Piperaceae), E. Pessoa (Orchidaceae), G. Souza (Bromeliaceae), H. Forther (Boraginaceae), J. Maciel (Poaceae), L. Silva (Bignoniaceae), M.C.C. Abreu (Oxalidaceae), M. Barbosa e M. Pessoa (Rubiaceae), M. Groppo (Celastraceae, Rutaceae), M. Lucena (Euphorbiaceae), M. Silva (Brassicaceae), M. Sobral (Myrtaceae), M. Vital (Convolvulaceae), M. Wanderley (Bromeliaceae, Xyridaceae), S. Martins (Cyperaceae), and T. Pontes (Araceae).

Referências

Alves, M.; Araújo, M.F.; Maciel, J.R. & Martins, S. Flora de Mirandiba. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. 357p.

Alves, R.J.V.; Cardin, L. & Kropf, M.S. 2007. Angiosperm disjunction "campos rupestres – restingas": a re-evaluation. Acta Botanica Brasilica 21: 675-685.

Alves-Araújo, A.; Araújo, A.; Marques, J.; Melo, A; Maciel, J.R.; Uirapuã, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of Angiosperm in fragments of Atlantic Forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2:14-26.

Andrade-Lima, D. 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. *In*: Prance, G. (ed.). Biological Diversification in the Tropics. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 245-251.

Araujo, D.S.D; Pereira, O.J. & Peixoto, A.L. 2009. Campos nativos at the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic costal forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 371-394.

Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Baider, C.; Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Biologia 59: 319-328.

Barbosa, M.R.V. & Zappi, D. 2002. Distribuição das espécies de Rubiaceae na caatinga. *In*: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). Vegetação e flora da Caatinga. APNE/CNIP, Recife. Pp. 155-158.

Barbosa, M.R.V. 2009. Floristic composition of a remnant of Atlantic Costal Forest in João Pessoa, Paraíba, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 439-457.

Batista, J.A.; Borba, E.L.; Bianchetti, L.B.; Barros, F.; Mota, R.C.; Munhoz, A.C.D.; Borges, K. S.; Ramalho, A.J.; Faria, M.W.F.; Martins, C.A.N.; Marques, T.M. & Carvalho, B.M. 2009. Orquídeas de Minas Gerais: gênero *Habenaria*. Disponível em <http://www.icb.ufmg.br/bot/habenaria/>. Acesso em 01 julho 2009.

Berg, C.V.D. & Azevedo, C.O. 2005. Orquídeas. *In*: L.S. Funch & W. Rocha (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. MMA, Brasília. Pp. 195-208.

Brito, A.L.V.T & Cribb, P.J. 2005. Orquídeas da Chapada Diamantina. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. Pp. 168-169

Cardoso, D.B.O.S.; França, F; Novais, J.S.; Ferreira, M.H.S; Santos, R.M.; Carneiro, V.M.S & Gonçalves, J.M. 2009. Composição florística e análise fitogeográfica de uma floresta semidecídua na Bahia, Brasil. Rodriguésia 60: 1055-1076.

Carvalho, C. M. & Vilar, J.C. 2005. Levantamento da Biota do Parque Nacional Serra de Itabaiana. *In*: Carvalho, C. M. & Vilar, J. C. (coords.) Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da biota. Biologia Geral e experimental – UFS, Aracaju. Pp. 9-14.

Cestaro, L.A. & Soares, J.J. 2009. The arboreal layer of a lowland Semideciduos (Tabuleiro) Forest Fragment in Rio Grande do Norte, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 417-438.

Decreto federal de 15 de junho de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Criação do Parque Nacional Serra de Itabaiana. Diário Oficial da União. Seção 1, 114: 9-11.

Durigan, G.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Metzger, J.P. & Catharino, E.L.M. 2008. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, estado de São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 51-62.

Embrapa Solos. 2006. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado de Sergipe (Escala: 1:400.000). Disponível em <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>. Acesso em 01 fevereiro 2009.

Funch, L.S.; Funch, R.R; Haley, R.; Giulietti, A.M.; Queiroz, L.P.; França, F.; Melo, E.; Gonçalves, C.N & Santos, T. 2005. Florestas Estacionais Semideciduais. *In:* Junca, F.A; Funch, L.S & Rocha, W. (org.). Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. MMA, Brasília. Pp. 181-194.

Fundação Biodiversitas 2005. Lista da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em <http://

www.biodiversitas.org.br/floraBr/>. Acesso em 05 setembro 2009.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Van der Berg, C. 2005. Biodiversidade das plantas do Brasil. Megadiversidade 1: 52-61.

Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G; Queiroz, L.P & Silva, J.M.C. 2009. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte. 495p.

Gonçalves, L.M.S & Orlandi, R.P. 1983. Vegetação. Vol. 30. *In*: Projeto Radam Brasil, folhas SC 24/25 Aracajú/Recife. Rio de Janeiro. Pp.577-643.

Guilherme, F.A.G & Nakajima, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. Revista Árvore 31: 329-338.

Harley, R.M. 1995. Introdução. *In*: Stannard, B.L. Flora of the Pico das Almas- Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp.43-76.

Henderson, A.; Galeano, G. & Bernal, R. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Princeton University Press, New Jersey. Pp. 151-152.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Mapa da área de aplicação da Lei n° 11.428 de 2006. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm>. Acesso em 14 maio 2009.

Leme, E.M.C. & Siqueira-Filho, J.A. 2006. Taxonomia das bromélias dos fragmentos de mata atlântica de Pernambuco e Alagoas. *In*: Siqueira-Filho, J.A. & Leme, E.M.C. Fragmentos de mata atlântica do Nordeste – biodiversidade, conservação e suas bromélias. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp. 190-381.

Lucena, M.F.A. 2009. Diversidade de Euphorbiaceae (*s.l.*) no Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 197p.

Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59: 209-258.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Júnior, M.C.S.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. & Fagg, C.W. 2008. Flora Vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In*: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Vol.2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp. 421- 1279.

MMA – Ministério do Meio Ambiente & SBF – Sociedade Brasileira de Florestas. 2007. Áreas prioritária para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira. Disponível em<http://www.mma.gov.br/sitio/index. php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=3812>. Acesso em 3 setembro 2009.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2008. Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Instrução normativa n.6, de 23 de setembro de 2008.

Mittermeier, R.A.; Gil, P.R.; Hoffmann, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C.G.; Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. 2005. Disponível em <http://www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/cover.html>. Acesso em 5 maio 2009.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual do manejo do Herbário Fanerogâmico. 2ª ed. CEPLAC, Ilhéus.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Odum, E.P. 1988. Ecologia. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. Pp. 273-278.

Peixoto, A.L.; Silva, I.M; Pereira, O.J.; Simonelli, M.; Jesus, R.M & Rolim, S.G. 2009. Tabuleiro Forest North of the Rio Doce: Their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 319-350.

Pinheiro, M.H.O. & Monteiro, R. 2008. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. Acta Botanica Brasílica 22: 1085-1094.

Pontes, A.F & Barbosa, M.R.V. 2009. Floristic survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 458-473.

Queiroz, L.P. 2009. Leguminosas da caatinga. Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana. 467p.

Ramos, V.S.; Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Siqueira, M.F. & Rodrigues, R.R. 2008. Árvores da floresta estacional semidecidual: guia de identificação de espécies. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 320p.

Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. 1998. Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: um checklist da flora ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco, Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 130p.

Sobral, I.S.; Santana, R.K.O; Gomes, L.J; Marleno, C.; Ribeiro, G.T. & Santos, J.R. 2007. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana - SE. Caminhos de Geografia 8: 102-110.

Souza, M. F.L. & Siqueira, E.R. 2001. Caracterização florística e ecológica da mata atlântica de Sergipe. *In*: Siqueira, E.R. & Ribeiro, F.E. (eds.). Mata Atlântica de Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju. Pp. 9-50.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. Revista Brasileira de Biologia 59: 251-261.

Tabarelli, M.; Pinto, L.P ; Silva, J.M.C. & Costa, C.M.R. 2005a. Espécies ameaçadas e planejamento da conservação. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). Mata Atlântica – biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 86-94.

Tabarelli, M.; Pinto, L.P ; Silva, J.M.C. ; Hirota, M.M & Bedê, L.C. 2005b. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade 1:132-138.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 25 maio 2009.

Thomas, W.W.; Jardim, J.G.; Fiaschi, P.; Neto, E.M & Amorim, A.M. 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de floresta atlântica no sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 32: 65-78.

Vicente, A.; Araújo, G.M.M.; Júnior, G.P.L. & Santos, S.C. 1997. Descrição parcial e preliminar dos habitats da Serra de Itabaiana, Sergipe. Publicações Avulsas do centro Acadêmico Livre de Biologia 1: 07-21.

Vicente, A.; Ribeiro, A.S.; Santos, E.A. & Franco, C.R.P. 2005. Levantamento Botânico. *In*: Carvalho, C.M. & Vilar, J.C. (coords.) Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da biota. Biologia Geral e experimental – UFS, Aracaju. Pp. 15-37.

Artigo recebido em 09/10/2009. Aceito para publicação em 30/03/2010.

Rodriguésia 61(4): 677-688. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest

Árvore exótica Artocarpus heterophyllus *(Moraceae) invade a Mata Atlântica brasileira*

Rodolfo Cesar Real de Abreu[1,2] *& Pablo José Francisco Pena Rodrigues*[1]

Abstract

Artocarpus heterophyllus Lam. (jackfruit) was man made introduced in Tijuca National Park (TNP) in the mid-1800s. Native from Southeast Asia, nowadays densely colonizes the TNP. Here we analyze some jackfruit population parameters that probably allowed the local colonization followed by successful invasion of the new habitat. Based on 20 sample plots, randomly placed inside 5 sites colonized by jackfruit, we described subpopulations hierarchical size diameter structures. Gini's coefficient values turned around 0.64 and Lorenz's asymmetry coefficient around 1.03, indicating that size hierarchies were very similar between sites. The five sites were also compared and do not differ based on jackfruit basal area, number of species, Shannon's index and canopy openness. Jackfruit may, therefore, be considered invasive in all these sites and the low tree diversity values (H' overall mean 0.74) also indicates that this exotic species locally excludes native ones.
Keywords: jackfruit, invasive species, biological invasion, population structure, Tijuca National Park, Brazil.

Resumo

Artocarpus heterophyllus Lam. (Jaqueira) foi introduzida pelo homem no Parque Nacional da Tijuca (PNT), em meados do século XVIII. Nativa do sudeste da Ásia, esta espécie exótica hoje coloniza densamente o PNT. Neste estudo analisamos alguns parâmetros populacionais da jaqueira que provavelmente permitiram a colonização local e conseqüentemente a invasão bem sucedida deste novo habitat. A partir da amostragem de 20 parcelas alocadas aleatoriamente em cinco sítios colonizados por jaqueiras, descrevemos as estruturas de diâmetro das subpopulações. Os coeficientes de Gini oscilaram em torno 0,64 e os de Lorenz 1,03, indicando hierarquia de tamanhos semelhante entre as amostras. Os cinco sítios também foram comparados e não diferiram quanto à área basal de jaqueiras, riqueza total de espécies, índice de diversidade de Shannon e abertura do dossel. A jaqueira pode, portanto, ser considerada invasora em todos estes sítios e os baixos valores de diversidade de árvores (H' em torno de 0,74) também podem indicar que esta espécie exótica exclui localmente as espécies nativas.
Palavras-chave: jaqueiras, espécies invasoras, invasão biológica, estrutura de populações, Parque Nacional da Tijuca, Brasil.

Introduction

Human-mediated changes in natural ecosystems have caused profound biota modifications, and prominent changes in geographic distributions of plants and animals (Cronk & Fuller 1995; Williamson 1996; Pimentel *et al.* 2001). Species naturally cross geographical barriers, but human activities such as international commerce and intercontinental travel have strongly contributed to accelerate these transpositions (Richardson *et al.* 2000; Pimentel *et al.* 2001). Artificial introductions can be extremely harmful to local ecosystems, causing negative and even unrecognized impacts (Williamson 1996). Mainly because some exotic species are able to change local ecosystem functioning (Kourtev *et al.* 1999; Zavaleta *et al.* 2001) and biodiversity patterns (Stohlgren *et al.* 2001).

Invasive exotic species (IES) also may cause native species extinctions, in some cases comparable to geological mass-extinctions (Cassey *et al.* 2005),

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor para correspondência: pablo@jbrj.gov.br
[2]Current adress: PPG-SEA - Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada CRHEA/EESC/USP. Av. Trabalhador São Carlense 400, 13566-590, São Carlos, SP.

leading to biota homogenization (McKinney & Lockwood 1999). World's biodiversity reduction is straightly related to habitat loss and invasion (Simberloff 2003), both impacts fully experienced by Brazilian ecosystems (e.g., Pivello *et al.* 1999; Scariot 2001). However, the magnitude of the problems generated by biological invasions will vary depending on the exotic species introduced, on the length of time since its introduction and the susceptibility of the environment to invasion (Williamson 1996).

In Brazil, only a few studies describe IES biology in new habitats, especially trees. Mostly invasion process detection only occurs after high dominance of the invader or another advanced impact on local community can be recognized (Williamson 1996). Since an exotic species is detected colonizing natural habitats, population structure may reveal the capacity of population expanding at present, once this structure can indicate demographic future of species (Bruna & Kress 2002). In this aspect, ancillary tools that describe the degree of inequality in structured populations have been widely used in the description of hierarchies of sizes within populations (Weiner & Solbrig 1984; Solbrig & Solbrig 1984). Among these, we highlight the Gini's coefficient and the Lorenz's curve. Gini's coefficient has been used in biological studies generally to describe size hierarchies and/or intraspecific competition of annual plants (Weiner 1985, 1986; Damgaard & Weiner 2000), system crops (Sadras & Bongiovanni 2004) and tree populations on natural habitats (Rouvinen & Kuuluvainen 2005; Bagchi 2007). On the other hand, the Lorenz curve can be a better descriptor than skewness, generally used to describe population structures (Weiner & Solbrig 1984; Damgaard & Weiner 2000). Furthermore, a population's stage structure can be the basis for immediate management decisions (Bruna & Kress 2002), specially related to invasive species with long life cycles and increasing populations.

The jackfruit *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) is an exotic species native from Southeast Asia, which now occurs widely in reserves of the Atlantic Forest in Rio de Janeiro, Brazilian Southeast. Probably the introduction of jackfruit trees into some areas of the lowest part and the middle slopes of the Tijuca National Park (TNP) began in 1862 with a reforestation program, in which both native and exotic species were simultaneously introduced (Atala *et al.* 1966; Bandeira 1993; Dean 2002). This program was the first Brazilian initiative to recover a forest ecosystem previously devastated by sugarcane and coffee cycles (Conti *et al.* 2008). But the widespread information that the whole TNP (4.000 ha) was recovered by that restoration initiative it is not true. Environmental history data of Rio de Janeiro Atlantic forest showed that these reforestation was responsible by 100,000 seedlings planted, covering 170 ha (Oliveira 2007). In fact remaining forest fragments, on higher areas of the Tijuca forest, probably could act as propagule sources colonizing the deforested areas and also enriching the restored sites. Nowadays, in some areas at TNP *A. heterophyllus* is dominant in density and biomass (Abreu & Rodrigues 2005, Cunha *et al.* 2006). These populations may have originated from some individuals that were historically introduced in the above-mentioned reforestation, from which the exotic species has reached the status of invasive, since it appears to have expanded naturally.

Furthermore, we compared the population size structures of the invasive tree *A. heterophyllus* in five sites of TNP. Specifically, we tested the following two predictions: (1) population size structures change among sites, suggesting that some sites are more invasible than others; (2) diversity indexes decrease in places occupied by jackfruits. In testing these hypotheses, our goal is to determine which places of TNP suffered major impacts due to biological invasion, and to set priority sites to management and control of this invasive species.

Material and Methods

Study area

Tijuca National Park (TNP) is one of the largest urban forests in the world, and is widely used as a recreational site (22°55'–23°00'S & 43°11'–43°19'W). Three fragments constitute TNP, subdivided by four sectors with 4.000 ha altogether inside Tijuca Massif, compound by innumerous mountains that reaches until 1021 a.s.l. (IBAMA 2004) situated at the Brazilian second-largest economic and populational center (IBGE 2006). This fact may cause impacts such as uncontrolled urban growth in the boundary regions (Coelho-Netto *et al.* 2007), atmospheric pollution (Azevedo *et al.* 1999) and the presence of non-native fauna (Cunha *et al.* 2006) and flora (Bandeira 1993).

The annual precipitation varies from 1300 mm to slightly more than 3000 mm, with abundant precipitation also in winter (Mattos *et al.* 1970) and torrential rains in the hot summer months (December-February) (Coelho-Netto *et al.* 2007). Lithosols, cambisols and latosols predominate in the upper part, and podzolic soils in the lower part (Coelho-Netto *et al.* 2007).

The TNP vegetation is typical of tropical rain forests, characterized by big trees, palms, ferns, epiphytes, and lianas. In the mature forest, emergent trees reach 25 m height and canopy strata mean height is about 20 m (Atala *et al.* 1966). Within the TNP, there is a mosaic of vegetation ranging from undisturbed forests to patches totally invaded by African grasses. Notwithstanding, the most representative families in that study were Myrtaceae, Lauraceae, Leguminosae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae and Annonaceae. The more representative species were *Coussarea nodosa* (Benth.) Müll. Arg., *Geonoma schottiana* Mart., *Myrcia rostrata* DC., *Myrcia laxiflora* Cambess., *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk., *Cryptocarya moschata* Nees & C. Mart., *Tetrorchidium aff. rubrivenium* Poepp., *Eugenia prasina* O. Berg, *Pausandra megalophylla* Müll. Arg. and Trigynaea sp. Schltdl. (Oliveira *et al.* 1995).

The studied species

Artocarpus heterophyllus Lam. is a species originated from Southeast Asia (Chaves *et al.* 1967). In the year 1682, in the state of Bahia, there were already 11 jackfruit trees of unknown origin. The first record of a shipment to Brazil dates from January 1683 (Ferrão 1993). The recently arrived seeds and seedlings were sent to a nursery in Bahia State to be acclimated, and were later distributed to other regions of the country (Dean 2002). In 1803 in Rio de Janeiro municipality, naturalized adult individuals apparently already existed (Chaves *et al.* 1967).

The jackfruit is a large tree, reaching a height of more than 10 meters; the trunk may exceed 1 meter in diameter. It is monoecious and cauliflorous (Chaves *et al.* 1967; Crane *et al.* 2002). The species can be pollinated by insects or wind, tolerates climate stresses well, and in ideal orchard conditions it can fruit in three or four years (Crane *et al.* 2002). In Brazil, a well-developed jackfruit tree can produce up to 100 fruits per year, some weighing more than 30 kg (Chaves *et al.* 1967). Individuals of this species fruit asynchronously during the entire year, with a large proportion preferentially fruiting in summer (December-February). The fruits are consumed by humans and by other mammals such as rodents and primates (Cunha *et al.* 2006). Field observations indicated a high germination rate of seeds in edge areas or where the species already occurred (R.R. Oliveira, personal communication). Presently, its distribution includes nearly the entire territory of Brazil in a fairly wide range of habitats, colonizing open and forested areas associated with human-impacted environments (Carauta & Diaz 2002). In Rio de Janeiro, it densely colonizes edge areas of the Atlantic Forest, and is found in Reserves such as the Tijuca National Park and the Poço das Antas, União and Tinguá biological reserves (Abreu & Rodrigues 2005).

On the native habitat (Southeast Asia), *A. heterophyllus* is typical of advanced successional stages, and grows naturally up to an altitude of 1300 m in the sub-canopy of the Monodominant Humid Tropical Forest. The species is considered rare (up to 1 individual per ha) in this environment, where few species dominate the different forest strata (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003). It is shade-tolerant, and germinates best in clearings; the fruits mature between July and August, and the seeds vary in size and weight (1.5 to 14 g). Their dispersers include rodents, monkeys and wild pigs (Khan 2004). The seeds have a relatively high rate of predation (Sodhi *et al.* 2003) and germinate in the rainy season, during the summer (May-September) when 85% of the annual precipitation occurs (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003). In this manner, the seeds germinate and the seedlings establish themselves, becoming able to easily tolerate the December-February dry season (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003).

Sites descriptions

Five study sites were sampled at TNP. They have similar disturbance histories, because comprised areas which were at one time deforested for sugarcane and/or coffee cultivation, and where the jackfruit trees were later introduced and naturally disseminated. Random sampling methods were used to demarcate plot locations at each site (Mueller-Dumbois & Ellenberg 1974).

Site 1 – Located in the "A" sector of TNP, a fragment with approximately 1,300 ha. This site is locally known as "Represa dos Ciganos". Six plots were

placed at Northern exposed slopes. This fragment has a well structured forest with tall trees and there were the tallest jackfruit trees.
Site 2 – Locally known as "Horto Florestal", that site belongs to the "B" sector of TNP, the bigger fragment with approximately 1,660 ha. Two plots were placed close to the well preserved forest remnant known as "Mata do Pai Ricardo", located at Southern slope near a boundary region. At that place, jackfruit densely colonized roadsides and it is believed that jackfruit root systems can prevent sliding of slopes.
Site 3 – This site is located in the "C" sector, which is a forest fragment with high hills, covering about 230 ha. Site 3 comprises four plots placed on the Southern slopes. Two from these plots were placed in the riparian area.
Site 4 – It is also located in the "C" sector, but plots were established on the Northern slopes.
Site 5 – This site is locally known as "Parque Lage", which was a sugar cane and coffee farm in the past, at present covered by secondary forest and planted trees. Since 2004 it was embedded to the "B" sector of TNP. The vegetation structure is very similar to the other areas of TNP but exotic species occur at the bottom regions. Four plots were located close to a trackside used by park visitors (track to "Corcovado"), exposed to Southern direction.

Structures of trunk diameters

In the year 2004, 20 circular permanent plots (10 m radius; 314 m^2 each) were set to survey jackfruit populations at TNP. The 20 plots were distributed in five sites scattered throughout TNP, where jackfruit populations were recorded.

All individuals of the plant community with a diameter at breast height (DBH) ≥ 5 cm were then marked and measured. In the year 2009, all those individuals were again measured and individuals with DBH ≥ 1 cm were included in the survey. To calculate individual basal areas (BA) we used the formula: $S=\pi.r^2$; where: S= individual basal area (circle area); $\pi = 3.14$ and r = radius (radius = half of the DBH measured). Individuals with visibly interlinked multiple trunks were considered as a single individual; in these cases, each trunk was measured separately and their BA were summed, and from the resulting basal area a single virtual diameter ≥ 1 cm was obtained.

The basal areas of all individuals were calculated from the DBHs. One-Way ANOVAs followed by an *a posteriori* Tukey's test (HSD for unequal Ns; $p < 0.05$) were used to assess whether the parameters analyzed (number of individuals, total basal area, basal area of jackfruits) differed significantly among sites, because any difference found may be indicative of different processes and patterns experienced by each subpopulation. The site 2 was not considered due to small number of replicates (2).

To test the hypothesis that (1) population size structure change among sites, suggesting that some sites are more severely invaded than others, we performed trunk diameters structure from the five sites and made comparisons between than through frequency distributions, measures for size inequalities in population structure, and spatial distribution at plot scales.

Attempts to confirm the age of these individuals by their wood anatomy were unsuccessful, since this species does not form growth rings.

Frequency distribution

Diameter classes were established according to morphological characters observed in the field during the pilot study to define ontogenetic stages (e.g., presence of reproductive structures and characteristics of the crown and/or trunk). A frequency histogram were developed, where the class JUVENILES 1 was composed of small sized trees with DBH ranging from 1 to 4.9 cm; JUVENILES 2 was composed of small- to medium-sized trees with DBH ranging from 5 to 9.9 cm and the crown little developed. The individuals of class JUVENILES 3 included small to medium trees with DBH ranging from 10 to 14.9 cm, still with the crown relatively little developed. The class of PRE-REPRODUCTIVES included individuals from 15 to 24.9 cm DBH, composed of large immature (non-reproductive) trees, with a relatively full crown. The reproductive individuals were divided into the classes ADULTS 1 and 2. The class ADULTS 1 included trees with DBH from 25 to 44.9 cm, with a smooth trunk. The class ADULTS 2 included individuals with a diameter equal or greater than 45 cm, generally with bark fissures on the trunk.

Population inequality measures

Size inequality was assessed using Lorenz's curves, Gini's coefficient (Weiner & Solbrig 1984), Lorenz's asymmetry coefficient (Damgaard & Weiner 2000) and their respective confidence intervals. In the Lorenz's curve, individuals were ranked according to their size (DBH in this case)

Figure 1 – Diameter histogram of jackfruit subpopulations at Tijuca National Park, Rio de Janeiro, in 2009 (DBH ≥ 1cm). The vertical lines indicate one standard deviation for each class.

and cumulative fraction of the population size was plotted against cumulative fraction of total population size. If individuals contribute to overall population size in proportion to their own size, then a straight line of equality is expected. Hierarchy degree can be summarized by Gini's coefficient represented by the difference between equality line and Lorenz's curve (Solbrig & Solbrig 1984; Damgaard & Weiner 2000). Gini's coefficients calculated should be multiplied with n/(n-1) to the estimates become unbiased (Weiner 1985). Lorenz's asymmetry coefficient (S) expresses internal asymmetry from Lorenz's curve to the axis of symmetry. S values from 1 indicates a symmetrical Lorenz's curve, S<1 indicates asymmetry to the left and S>1 right asymmetry (Damgaard & Weiner 2000). Confidence intervals (p=0.05) for the estimates of *G* and *S* for a sample were obtained with 1,000 repetitions in a bootstrapping procedure (*see* Dixon *et. al* 1987). To G calculations and comparisons between sites we used WINGINI 1.0 (Santos 1996). To S calculations and confidence intervals we used a trial version from MATHEMATICA 7.0 with a notebook developed by Daamgard & Weiner (2000).

Spatial distribution

The spatial distribution pattern was determined using Morisita's index. To calculate this index all 20 sample plots were considered. As observed by Souza & Martins (2002), the Morisita Index (I_m) gives the type of spatial distribution, indicated by the values: $I_m = 1$ random distribution, $I_m > 1$ aggregated distribution, and $I_m < 1$ uniform distribution, and a measurement of the degree of aggregation, whereas other measurements of dispersion test only one of these patterns. This index has desirable statistical properties: it has a known sampling distribution, and is not influenced by sample size. To test the significance of the values of I_m of 1.0, the chi-square test was used: χ^2 (df = Q-1) = (Q-1) s^2/μ (Souza & Martins 2002 *apud* David & Moore 1954), where Q is the total number of plots, and s^2 and μ are, respectively, the variance and mean of the number of jackfruit trees per plot.

Richness, biodiversity and canopy structure

Community sampled trees were classified in morphospecies. From these data, PC-ORD 5.19 (McCune & Mefford 1999) was used to calculate richness and Shannon-Weiner biodiversity index in every plot.

To describe canopy structure, we calculate canopy openness after taking digital pictures with a Nikon Coolpix 990, a fisheye lens (Nikon FC-08) and a tripod one meter high. Pictures were taken according to terrain slope in the center of plots during cloudy homogeneous skies from 2007 summer. To analyze pictures we used WINSCANOPY 2003.d in an automatic threshold manner (Regent 2003).

Comparisons among sites were done after normality tests. Since variables do not fit to normal distribution, Kruskal-Wallis tests were applied. Site 2 was not included in the analyses due to small number of replicates (2).

Comparisons with native species

In order to detect population patterns of native species to compare to the populations of jackfruits, secondary data from phytossociological samples in areas of the Atlantic Forest were used, in which only those species with the highest values of basal area were selected.

Results

Within the plots, the subpopulations contained high relative densities of jackfruits, ranging from 40% to 100% of the individuals in a locality. A total of 1262 JUVENILES 1 (DBH 1 to 4.9 cm) and 564 bigger trees (DBH ≥ 5 cm) were sampled in 2009, and the mean basal area of jackfruits was 1.712 ± 0.773 m^2 $plot^{-1}$, with approximately 28 ± 11 trees $plot^{-1}$ (Tab. 1).

The structure of the jackfruit population in TNP in 2009 (diameters histogram) showed the right-asymmetrical log-linear distribution pattern, known as the "reverse J" ($y=182.4e^{-0.5138x}$; $R^2=0.72$). The largest proportion of the individuals (70%) were in the first size class, and the classes of reproductive adults corresponded to 9% of the individuals of the population.

The densest subpopulations contained many immature and few adults. However, as expected, adults were responsible for the greater proportion of the basal area, which were distributed unequally between adults and immatures (Tab. 2).

Maximum DBH ranged from 80.9 in site 1 to 108.7 in site 3. Gini's coefficients were all near 0.65 and Lorenz's asymmetry coefficients were all near 1 (Tab. 3). These values indicate high similarity in size hierarchies and no sample asymmetry were observed between smaller and bigger individuals in a single site. No differences were observed between sites. Analyzing the confidence intervals of the coefficients, all sites had the same size hierarchies. In the landscape scale, *Artocarpus heterophyllus* showed clumped patterns, resulting in a Morisita's Dispersion Index value of 1.11.

The sites were also very similar in terms of basal area (BA), richness (S), Shannon-Wiener diversity index (H') and canopy openness (Tab. 4). Mean basal areas were about 1.71 (± 0.77) m^2 $plot^{-1}$, mean richness was 6 (± 4) species $plot^{-1}$, H' was about 0.74 and mean canopy openness was 6.16 %.

Comparing the basal area (BA) of the sub-populations of *A. heterophyllus* with the BA of other species of the Atlantic Forest (Tab. 5), the BA occupied by jackfruits was 10.9 to 98.1 times larger than the BA of native tree species of the Atlantic Forest.

Discussion

Although exotic species may be rare in undisturbed tropical forests, in disturbed forests such species may become invasive and even cause drastic changes to the ecosystem, including indirect habitat destruction, facilitating their own dominance over the native species (Fine 2002). Jackfruit nowadays densely colonizes many sites at Tijuca National Park (TNP), an urban and permanently disturbed forest remnant. In addition, impacts on natural habitats, such as fragmentation and habitat loss, may favor the dissemination of this exotic species (Davis *et al.* 2000; Fine 2002). In this way, the successful man-mediated introduction of jackfruits into the TNP (Atala *et al.* 1966; Bandeira 1993) after 150 years resulted in an effective habitat invasion that probably represents the most massive invasion promoted by a tree species at Atlantic Rainforest.

Other Brazilian Reserves that have edge sites colonized by jackfruit showed an increased basal area when compared to other edge sites (Rodrigues 2004). This fact may indicate that even populations of native species with larger basal areas in local communities are incapable to colonize the locality in the same manner as the jackfruits. The jackfruit colonization success as well as the dominance in density and biomass (Abreu & Rodrigues 2005; Cunha *et al.* 2006) can be also favored by population patterns such as clumped distribution, dispersal way (barochory), and by the probably escape from natural enemies (Sax & Brown 2000; Keane & Crawley 2002). The time elapsed since the introduction of the species by planting in a locality may also contribute for species dissemination (Williamson 1996). Furthermore, the jackfruit seed predation rate is high in preserved areas and low in forest edges, and in the latter areas the species shows a high germination (R.R. Oliveira, personal communication). In a pilot study (*unpublished data*) we observed single plots (2 m^2) having more than 200 jackfruit seedlings. This shows that the jackfruit can regenerate better than other species from the Atlantic Rainforest. And it can be explained because in tropical forests, plants with larger seeds tend to germinate more readily than plants with small seeds (Dawson *et al.* 2009).

Table 1 – Summary of parameters used to characterize the plant community structure in the plots studied in Tijuca National Park in 2009 (DBH > 1cm). BA_{total} = entire community (m^2 ha^{-1}) basal area; BA_{jaq} = basal area composed exclusively of jackfruit in the community (m^2 ha^{-1}); BA_{others} = basal area occupied by other individuals, not jackfruits (m^2 ha^{-1}); N_{total} = number of individuals in the community (trees.ha^{-1}); N_{jaq} = number of jackfruit individuals in the community (trees ha^{-1}). Mean ± SD = mean and standard deviation of parameters by plot (314 m^2).

	BA_{total} (m^2 ha^{-1})	BA_{jaq} (m^2 ha^{-1})	BA_{others} (m^2 ha^{-1})	N_{total} (trees ha^{-1})	N_{jaq} (trees ha^{-1})
Total	68.446	54.351	15.916	1107	889
Mean ± SD	2.149 ± 0.787	1.649 ± 0.762	0.952 ± 2.115	34.75 ± 9.5	27.9 ± 11.5

Table 2 – Jackfruit demographic patterns of the study sites (mean ± standard deviation). Sites = localities (number of sites in the locality, *see* methods text); Immatures = individuals with DBH ranging from 5 to 24.9 cm; Adults = individuals with DBH greater than 25 cm; n = number of individuals; % n = percentage of number of individuals; BA = basal area; % BA = percentage of basal area; ANOVA = values of MS for One-Way ANOVAs, df = 15, p < 0.05, Tukey's test for unequal Ns. Symbol (*) indicates that no significant differences were observed.

	Immatures				Adults			
Sites	n	% n	BA	% BA	n	% n	BA	% BA
1 (6)	23 ± 10	71	0.28 ± 0.14	17	10±6	29	1.38 ± 0.82	83
2 (2)	25 ± 13	79	0.34 ± 0.19	19	7 ± 1	21	1.47 ± 0.25	81
3 (4)	16 ± 7	73	0.16 ± 0.07	10	6 ± 1	27	1.47 ± 1.07	90
4 (4)	15 ± 5	61	0.19 ± 0.11	13	9 ± 5	39	1.27 ± 0.72	87
5 (4)	22 ± 11	73	0.22 ± 0.10	12	8 ± 3	27	1.53 ± 0.62	88
ANOVA*	82.889		0.01498		17.167		0.63681	

Table 3 – Parameters analyzed to describe the structure hierarchy of sizes (DBH) in the sites studied in the Tijuca National Park, RJ (2009). Site = studied site; n = number of individuals; mean ± SD = mean and standard deviation of DBH; max DBH = greater DBH observed in the site; G' = corrected Gini's coefficient; CI G' 95% = confidence interval for G'; S = Lorenz' Asymmetric Coefficient; CI S 95% = confidence interval for S.

Site	n	DBH	max DBH	G'	CI G' 95%	S	CI S 95%
1	723	6.77 ± 11.42	80.9	0.6452	[0.6232 - 0.6615]	1.0346	[1.0006 - 1.0794]
2	196	7.80 ± 13.07	81.9	0.6481	[0.5931 - 0.6815]	1.0375	[0.9497 - 1.0977]
3	205	10.41 ± 17.39	108.7	0.6467	[0.5891 - 0.6780]	1.094	[0.9890 - 1.1470]
4	298	9.15 ± 10.03	83.6	0.6551	[0.6328 - 0.6736]	0.9682	[0.9050 - 1.0304]
5	404	7.46 ± 13.51	107.7	0.6459	[0.6061 - 0.6753]	1.0317	[0.9843 - 1.0954]

Table 4 – Means (± SD) from parameters used in the comparisons between the sites. DBH 1 = Basal area composed of jackfruits with DBH > 1 cm; DBH 10 = Basal area composed of jackfruits with DBH > 10 cm; S = species richness; H = Shannon-Weiner biodiversity index; Openness = canopy openness (%). No significant differences were observed between sites.

Site	DBH 1	DBH 10	S	H	Openness
1	1.67 ± 0.99	1.58 ± 0.97	4.33 ± 2.07	0.53 ± 0.45	5.64 ± 0.48
2	1.78 ± 0.00	1.70 ± 0.02	6.00 ± 1.41	0.72 ± 0.44	5.88 ± 0.35
3	1.65 ± 0.90	1.59 ± 0.86	4.25 ± 3.59	0.75 ± 0.80	6.16 ± 0.34
4	1.64 ± 0.88	1.59 ± 0.87	9.75 ± 6.24	1.18 ± 0.92	7.66 ± 1.33
5	1.89 ± 0.72	1.80 ± 0.70	5.25 ± 1.71	0.62 ± 0.05	5.60 ± 0.70

Ecosystems invasibility must not be generalized, because they are closely dependent on scale, vegetation type, biome, and resources availability (Stohlgren *et al.* 1999). Furthermore, in some cases it is not necessary to the invader to be aggressive when this species arrived to occupy a potential available niche (Heger & Trepl 2003). Jackfruit that colonizes high biodiversity Atlantic Forest areas like TNP, at first excludes local plant species. In this case, the invasion success was determined by both the attributes of the invasive species and the susceptibility of the invaded ecosystem (Williamson 1996; Heger & Trepl 2003). Additionally, disturbance and propagule pressure are factors that deserve attention because although they are confused, both factors play important roles in invasion of tropical forests (Edward & Munishi 2009).

Jackfruit in his original habitat is rare, experiences a monsoon seasonally climate condition (Ayyappan & Parthasarathy 1999;

Table 5 – Secondary data extracted from phytossociological surveys in Atlantic Forest areas in Rio de Janeiro. DBH = minimum diameter adopted as inclusion criteria; P (ha) = size of original sampling area in hectares; BA = basal area (m^2) occupied by the species extrapolated to hectares; source = reference from phytossociological survey.

Species	DBH (cm)	P (ha)	BA ($m^2 ha^{-1}$)	Source and place
Artocarpus heterophyllus Lam.	5	0.63	53.68	This study*
Artocarpus heterophyllus	10	0.63	52.25	This study*
Metrodorea brevifolia Engl.	10	1	4.13	Silva & Nascimento (2001)
Paratecoma peroba (Record & Mell) Kuhlm.	10	1	1.26	Tabuleiros do Norte - RJ
Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	10	1	0.57	
Trichilia pseudostipularis (A. Juss.) C. DC.	10	1	0.54	
Hyeronima alchorneoides Allemão	10	0.6	4.26	Moreno *et al.* 2003*
Pseudopiptadenia contorta	10	0.6	2.15	Região do Imbé - RJ
Rustia formosa (Cham. & Schltdl. ex DC.) Klotzsch	10	0.6	2.13	
Virola oleifera (Schott) A.C. Sm.	10	0.6	2.10	
Actinostemon verticillatus (Klotzsch) Baill.	10	0.6	1.60	Moreno *et al.* 2003*
Mabea fistulifera Mart.	10	0.6	1.57	Região do Imbé - RJ
Maytenus commuta Reissek	10	0.6	1.53	
Vochysia oppugnata (Velloso) Warm.	10	0.6	1.47	
Cupania emarginata Cambess.	10	0.4	4.81	Rodrigues 2004*
Ecclinusa ramiflora Mart.	10	0.4	3.08	REBIO União - RJ
Ficus gomelleira Kunth & C.D. Bouché	10	0.4	2.93	
Pradosia kuhlmannii Toledo	10	0.4	2.87	
Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.	10	0.4	2.78	
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	5	1	5.1	Guedes-Bruni *et al.* 1997
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	5	1	1.2	Macaé de Cima - RJ
Euterpe edulis Mart.	5	1	1.9	
Mollinedia gilgiana Perkins	5	1	1.5	
Myrcia pubipetala Miq.	5	1	1.4	
Casearia obliqua Spreng.	5	1	1.6	Pessoa *et al.* 1997
Croton floribundus Spreng.	5	1	2.6	Macaé de Cima - RJ
Euterpe edulis	5	1	1.9	
Nephelea setosa (Kaulf.) R.M. Tryon	5	1	1.2	
Tibouchina scrobiculata Cogn.	5	1	3.9	

* extrapolated values for hectares for comparison purposes only. The species were not observed in a continuous hectare.

Parthasarathy 1999) and exhibit synchronicity in fruiting processes (Khan 2004). Otherwise, in the Brazilian Atlantic Forest the absence of a marked dry season (Mattos *et al.* 1970) with water supply year-round a continued reproduction may be favored. In fact, it is expected that exotics grow faster and reproduce better in some invaded environments (Jakobs *et al.* 2004). It was also observed in TNP that jackfruits do not exhibit synchronicity in relation to the fruiting period, even considering the reproducing peak at summer. That is, different individuals, even neighbors, fruit at different times of the year. This is a common pattern in species

of the family Moraceae (J.P.P. Carauta, personal comunication), as often observed in fig species (Romo 1996; Korine *et al.* 2000; Wendeln *et al.* 2000).

Asymmetric competition increases variation in growth rates between dominant and suppressed plants, its onset promotes size inequality, and this effect is heightened by time (Crawley 1997). Even with an uncertain elapsed time after species first establishment at each site, 150 years after introduction in TNP, population characteristics give to the jackfruit the same size hierarchy and a very similar population structure at different sites, showing that the biological invasion process is very similar in all sites. Jackfruit showed a population structure typical from shade-tolerant species, with many individuals in the first size class (JUVENILE 1). Together, the biology of a species and structures of diameters can provide valuable information about the successional process undergone by a subpopulation (White 1980). Different size classes may compose a stable population, and the proportions of these classes will vary in accordance to the abiotic and biotic factors those population individuals and their ancestors experienced historically (Sarukhán 1980; Hutchings 1986). Trees are more likely to survive if their neighbors die (Crawley 1997), so invasive species can supplant native species as the native die.

The barochory dispersal syndrome favors clumped spatial patterns as observed in these populations of jackfruit. That spatial pattern, especially of young and pre-reproductive individuals, has also been observed for native tree species of the Atlantic Forest such as *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudim (Pereira 1998), *Calophyllum brasiliense* Camb. (Marques & Joly 2000) and *Caesalpinia echinata* Lam. (Rodrigues *et al.* 2009). Pereira (1998) characterized *M. cinnamomifolia* as an initial secondary species, because it grows most densely in edge sites, although its density decreases as ecological succession progresses. In their native environment, jackfruits are considered typical of advanced successional stages (Khan 2004). In the Atlantic Forest, however, this species has occupied areas of secondary vegetation, from open areas to dense forests.

In the case of the jackfruits at TNP, both the local man-mediated introduction and the individual longevity explain the presence of this exotic *per se*. Although from some historically introduced individuals the species was capable of expanding its subpopulations, becoming invasive in areas of the Atlantic Forest underwent to some disturbance (*e.g.*, park boundaries, roadsides). Considering that no differences were found among sites, based on basal area, subpopulation hierarchies, richness, biodiversity and canopy openness, it is probable that jackfruit is potentially an invasive species at TNP, even in places with small populations at present. All data showed that the Brazilian Atlantic Rainforest is a new habitat that allows the jackfruit to proliferate and dominate the plant community. So any place where jackfruit colonizes native forests in this ecological region can be a priority area for management, eradication being recommended at the first detection.

Acknowledgments

We are very grateful to ICMBio (Instituto Chico Mendes) from Tijuca National Park and UNIRIO (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro) for logistical facilities; PETROBRAS by Financial support (Research funding to Programa Mata Atlântica/Pablo J.F.P. Rodrigues); Students that help us at fieldwork, two anonymous referees and to MSc.Talita Soares Reis, Dra. Giselda Durigan and Dr.Andre Mantovani Oliveira for suggestions on the manuscript.

References

Abreu, R.C.R. de & Rodrigues, P.J.F.P. 2005. Estrutura de populações de jaqueiras, subsídios para manejo e conservação da Mata Atlântica. *In*: I Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Categoria 1: trabalhos científicos completos. Brasília. 14p.

Ayyappan, N. & Parthasarathy, N. 1999. Biodiversity inventory of trees in a large-scale permanent plot of tropical evergreen forest at Varagaliar, Anamalais, Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8: 1533–1554.

Atala, F.; Bandeira, C.M.; Martins, H.F.; Coimbra-Filho, A.F.; Chaves, C.M.; Tâmara, R.; Carauta, J.P.P.; Silveira, E.K.P. & Vianna, M.C. 1966. Floresta da Tijuca. Centro de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro. 152p.

Azevedo, D.A.; Moreira, L.O. & Siqueira, D.S. 1999. Composition of extractable organic matter in aerosols from urban areas of Rio de Janeiro city, Brazil. Atmospheric Environment 33: 4987–5001.

Bagchi, S. 2007. Relationship between size hierarchy and density of trees in a tropical dry deciduous forest of western India. Journal of Vegetation Science 18: 389-394.

Bandeira, C.M. 1993. Parque Nacional da Tijuca. Markom Books, São Paulo. 170p.

Bhuyan, P.; Khan, M.L. & Tripathi, R.S. 2003. Tree diversity and population structure in disturbed and human-impacted stands of tropical wet evergreen

forest in Arunachal Pradesh, Eastern Himalayas, India. Biodiversity & Conservation 12:1753–1773.

Bruna, E. M. & W. J. Kress 2002. Habitat fragmentation and the demographic structure of an Amazonian understory herb (*Heliconia acuminata*). Conservation Biology 16: 1256-1266.

Carauta, J.P.P. & Diaz, B.E. 2002. Figueiras no Brasil. Ed. UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. 211p.

Cassey, P.; Blackburn, T.M.; Duncan, R.P. & Chown, S.L. 2005. Concerning invasive species: reply to Brown & Sax. Austral Ecology 30: 475-480.

Chaves, C.M.; Martins, H.F.; Carauta, J.P.P.; Lanna-Sobrinho, J.P.; Vianna, M.C.; Silva, S.A.F. 1967. Arboreto carioca 3. Centro de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro. 28p.

Chittibabu, C.V. & Parthasarathy, N. 2000. Attenuated tree species diversity in human-impacted tropical evergreen forest sites at Kolli hills, Eastern Ghats, India. Biodiversity & Conservation 9: 1493-1519.

Coelho-Netto, A.L.; Avelar, A.S.; Fernandes, M.C. & Lacerda, W.A. 2007. Landslide susceptibility in a mountainous geoecosystem, Tijuca Massif, Rio de Janeiro: the role of morphometric subdivision of the terrain. Geomorphology 87: 120-131.

Conti, V.M.; Iwamoto S.; Hidalgo, Almeida, T.M.H. & Pereira, T.S. 2008. Revisão dos limites do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 59: 603-607.

Crane, J.H.; Balerdi, C.F. & Campbell, R.J. 2002. The Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in Florida. University of Florida IFAS Extension. Fact Sheet HS-882.

Crawley, M.J. 1997. Plant ecology. 2nd ed. Blackwell Science, Cambridge. 496p.

Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. 1995. Plant invaders. Chapman & Hall, London. 241p.

Cunha, A.A.; Vieira, M.V. & Grelle, C.E.V. 2006. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic forest fragment: The capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca forest, Rio de Janeiro. Urban Ecosystems 9: 351-359.

Damgaard, C. & Weiner, J. 2000. Describing inequality in plant size of fecundity. Ecology 81:1139-1142.

Davis, M.A.; Grime, J.P. & Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. Journal of Ecology 88:528–534.

Dawson, W., Burslein, D.F.R.P. & Hulme, P.E. 2009. Factors explaining alien plant invasion success in a tropical ecosystem differ at each stage of invasion. Journal of Ecology 97: 657-665.

Dean, W. 2002. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Cia. das Letras, São Paulo. 484p.

Dixon, P.M.; Weiner, J.; Mitchell-Olds, T. & Woodley, R. 1987. Bootstrapping the Gini coefficient of inequality. Ecology 68:1548-1551.

Edward, E. & Munishi, P. K. T. (2009). Relative roles of disturbance and propagule pressure on the invasion of humid tropical forest by *Cordia alliodora* (Boraginaceae) in Tanzania. Biotropica 41: 171-178.

Ferrão, J.E.M. 1993. A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses. 2ª ed. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa. 241p.

Fine, P.V.A. 2002. The invasibility of tropical forests by exotic plants. Journal of Tropical Ecology 18: 687-705.

Guedes-Bruni, R.R.; Pessoa, S.V.A. & Kurtz, B.C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro. Pp. 127-145.

Heger, T. & Trepl, L. 2003. Predicting biological invasions. Biological Invasions 5: 313-321.

Hutchings, M.J. 1986. The structure of plant populations. In: M.J.Crawley (Eds.), Plant Ecology (pp 97-136). Blackwell, Oxford.

IBAMA. 2004. Proposta de ampliação e correção de limites do Parque Nacional da Tijuca. Gestão compartilhada IBAMA e Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

IBGE 2006. Contagem da população. *In*: População. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Avaiable in <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/RJ.pdf>. Accessed 15 Aug 2007.

Jakobs, G.; Weber, E. & Edwards, P.J. 2004. Introduced plants of the invasive *Solidago gigantean* (Asteraceae) are larger and grow denser than conspecifics in the native range. Diversity & Distributions 10: 11-19.

Khan, M.L. 2004. Effects of seed mass on seedling success in *Artocarpus heterophyllus* Lam., a tropical tree species of north-east India. Acta Oecologica 25: 103-110.

Keane, R.M. & Crawley, M.J. 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. Trends in Ecology & Evolution 17: 164-170.

Korine, C.; Kalko, E.K.V. & Herre, E.A. 2000. Fruit characteristics and factors affecting fruit removal in a Panamanian community of strangler figs. Oecologia 123: 560-568.

Kourtev, P.S.; Huang, W.Z. & Ehrenfeld, J.G. 1999. Differences in earthworm densities and nitrogen dynamics in soils under exotic and native plant species. Biological Invasions 1: 237-245.

Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row, New York.

Marques, M.C.M. & Joly, C.A. 2000. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23: 107–112.

Mattos, C.C.L.V.; Mattos, M.D.L.V. & Laroche, R.C. 1970. Aspectos do clima e da flora do Parque Nacional da Tijuca. Brasil Florestal: 5-12.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.19 beta MjM Software, Gleneden Beach.

McKinney, M.L. & Lockwood, J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. Trends in Ecology & Evolution 14: 450–453.

Moreno, M.R.; Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Müeller-Dumbois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 570p.

Oliveira, R.R. 2007. "Terras cançadas e mattas estragadas": uma pequena história ambiental das chuvas e florestas do Rio de Janeiro. *In*: Gari, V.R.; Schlee, M.B.; Andrade, R. & Dias, M.A. (orgs.). Águas urbanas: a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado. Vol. 1. FAPERJ/PROARQ-FAUUFRJ/ Minister Ed., Rio de Janeiro. Pp. 57-77.

Oliveira, R.R.; Zaú, A.S.; Lima, D.F.; Vianna, M.C.; Socré, D.O. & Sampaio, P.D. 2005. Significado ecológico da orientação de encostas no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. Oecologia Brasiliensis 1: 523-541.

Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8: 1365-1381.

Pereira, T.S. 1998. Ecologia de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudim, Jacatirão na sucessão secundária da mata atlântica. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 149p.

Pessoa, S.V.A.; Guedes-Bruni, R.R. & Kurtz, B.C. 1997. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro. Pp 147-167.

Pimentel, D.; McNair, S.; Janecka, J.; Wightman, J.; Simmonds, C.; O'Connel, C.; Wong, E.; Russel, L.; Zern, J.; Aquino, T. & Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, and microbe invasions. Agricultural Ecosystems & Environment 84: 1-20.

Pivello, V.R.; Shida, C.N. & Meirelles, S.T. 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. Biodiversity & Conservation 8: 1281-1294.

Regent 2003. WinSCANOPY for hemispherical image analysis – Manual. Regent Instruments Inc. Pp 104.

Richardson, D.M.; Pysek, P.; Rejmánek, M.; Barbour, M.G.; Panetta, F.D. & West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity & Distributions 6: 93-107.

Rodrigues, P.J.F.P. 2004. A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.

Rodrigues, P.J.F.P.; Abreu, R.C.R.; Barcellos, E.M.B.; Lima, H.C. & Scarano, F.R. 2009. Population structure and one-year dynamics of the endangered tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilian red-wood): the potential importance of small fragments for conservation. Rodriguésia 60: 211-220.

Romo, M.C. 1996. Seasonal variation in fruit consumption and seed dispersal by canopy bats (*Artibeus* spp.) in a lowland forest in Peru. Vida Silvestre Neotropical 5: 110-119.

Rouvinen, S. & Kuuluvainen, T. 2005. Tree diameter distributions in natural and managed old *Pinus sylvestris*-dominated forests. Forest Ecology and Management 208: 45-61.

Sadras, V. & Bongiovanni, R. 2004. Use Lorenz Curves and Gini coefficients to asses yield inequality within paddocks. Field Crop Research 90: 303-310.

Santos, F.A.M. 1996. Wingini: programa para cálculo do coeficiente de Gini. Versão 1.0. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Sarukhán, J. 1980. Demography problems in tropical systems. *In*: Solbrig, O. T. (ed.). Demography and evolution in plant populations. Blackwell, Oxford. Pp. 161-188.

Sax, D.F. & Brown, J.H. 2000. The Paradox of invasion. Global Ecology & Biogeography 9: 363-372.

Scariot, A. 2001. Weedy and secondary palm species in central Amazonian forest fragments. Acta Botanica Brasilica 15: 271-280.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? Biological Invasions 5:179-192.

Sodhi, N.S.; Peh, K.S-H.; Lee, T.M.; Turner, I.M.; Tan, H.T.W.; Prawiradilaga, D.M. & Darjono 2003. Artificial nest and seed predation experiments on tropical Southeast Asian islands. Biodiversity & Conservation 12: 2415-2433.

Solbrig, O.T. & Solbrig, D.J. 1984. Size inequalities and fitness in plant populations. *In*: Dawkins, R. & Ridley, M. (eds.). Oxford surveys in evolutionary biology. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford. Pp. 141-159.

Souza, A.F. & Martins, F.R. 2002. Spatial distribution of an undergrowth palm in fragments of the Brazilian Atlantic Forest. Plant Ecology 164: 141-155.

Stohlgren, T.J.; Otsuki, Y.; Villa, C.A.; Lee, M. & Belnap, J. 2001. Patterns of plant invasions: a case example in native species hotspots and rare habitats. Biological Invasions 3: 37-50.

Stohlgren, T.J.; Binkley, D.; Chong, G.W.; Kalkhan, M.A.; Schell, L.D.; Bull, K.A.; Otsuki, Y.; Newman, G.; Bashkin, M. & Son, Y. 1999. Exotic plant invade hot spots of native plant diversity. Ecological Monographs 69: 25-46.

Weiner, J. & Solbrig, O.T. 1984. The meaning and measurement of size hierarchies in plant populations. Oecologia 61: 334-336.

Weiner, J. 1985. Size hierarchies in experimental populations of annual plants. Ecology 66: 743-752.

Weiner, J. 1986. How competition for light and nutrients affects size variability in *Ipomea tricolor* populations. Ecology 67: 1425-1427.

Wendeln, M.C.; Runkle, J.R. & Kalko, E.K.V. 2000. Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. Biotropica 32:489-501.

White, J. 1980. Demographic factors in populations of plants. *In*: Solbrig, O.T. (ed.). Demography and evolution in plant populations. Blackwell Science Publications, Oxford. Pp. 21-48.

Williamson, M. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall. 244p.

Zavaleta, E.S.; Hobbs, R.J. & Mooney, H.A. 2001. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. Trends in Ecology and Evolution 16: 454-459.

Artigo recebido em 07/10/2009. Aceito para publicação em 17/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 689-704. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Araceae[1]

Flora of Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Araceae

Tiago Arruda Pontes[2,4], *Ivanilza Moreira de Andrade*[3] & *Marccus Alves*[2]

Resumo

O tratamento taxonômico das Araceae foi realizado em nove fragmentos de Mata Atlântica pertencentes à Usina São José, município de Igarassu, Pernambuco, Brasil. Foram encontradas 18 espécies, distribuídas em nove gêneros, dos quais *Philodendron* e *Anthurium* foram os mais representativos, com oito e três espécies, respectivamente. *Caladium*, *Heteropsis*, *Montrichardia*, *Monstera*, *Syngonium*, *Taccarum* e *Xanthosoma* apresentaram uma espécie cada. São apresentadas chaves de identificação, descrições, ilustrações, dados sobre distribuição geográfica, habitat, fenologia, heteroblastia foliar e informações morfológicas.

Palavras-chave: Brasil, florística, Mata Atlântica, Neotrópico, taxonomia.

Abstract

The taxonomic treatment of the Araceae was conducted in nine fragments of Atlantic forest belonging to the Usina São José, Igarassu, Pernambuco state, Brazil. A total of 18 species and nine genera were found in the region; with eight and three species, *Philodendron* and *Anthurium* are the most representative genera, respectively, whereas *Caladium*, *Heteropsis*, *Montrichardia*, *Monstera*, *Syngonium*, *Taccarum*, and *Xanthosoma* had one species each. An identification key, descriptions, illustrations, notes on geographic distribution, habitat, phenology, leaf heteroblasty and morphological information are presented.

Key words: Brazil, floristics, Atlantic forest, Neotropics, taxonomy.

Introdução

Araceae possui ampla distribuição geográfica, com cerca de 111 gêneros e aproximadamente 3.500 espécies de hábitos variados (Grayum 1990; CATE-Araceae 2010), sendo dois terços com ocorrência na América do Sul, com destaque para as regiões tropical e subtropical (Croat 1992). Para o Brasil, são reconhecidas aproximadamente 420 espécies, distribuídas em 38 gêneros, sendo *Philodendron* Schott e *Anthurium* Schott os mais diversos, com até 150 espécies cada. Para o Nordeste, estão registradas cerca de 90 espécies e 24 gêneros (Govaerts *et al.* 2009; Coelho *et al.* 2010).

É uma das famílias menos conhecidas no neotrópico (Croat 1992) e raramente é incluída em levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos (Temponi *et al.* 2006), possivelmente em função do porte avantajado e das inflorescências carnosas, o que dificulta seu processamento para uma boa herborização (Temponi *et al.* 2005). Apesar dos trabalhos na família (Andrade *et al.* 2007, 2008; Mayo 1990; Nascimento-Júnior & Prata 2009; Ramalho 1994), a floresta atlântica nordestina ainda carece de estudos mais detalhados sobre o grupo. A identificação de alguns táxons em nível específico é considerada difícil principalmente devido à heteroblastia (Croat 1990; Bunting 1995), fenômeno caracterizado por mudanças na forma das estruturas foliares e/ou caulinares em ambiente uniforme e, possivelmente, decorrente exclusivamente de fatores genéticos (Ray 1983). De acordo com Mayo *et al.* (1997), a heteroblastia é um caráter que pode ser útil taxonomicamente para vários gêneros, como *Monstera* Adans., *Philodendron* e *Syngonium* Schott. No entanto, essa variabilidade morfológica associada à carência de observações em campo contribui para descrições incompletas ocasionando, muitas vezes, identificações errôneas ou a proliferação de nomes (Temponi *et al.* 2005).

[1] Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

[2] Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Centro de Ciências Biológicas, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[3] Universidade Federal do Piauí, Coordenação de Biologia, Campus Ministro Reis Velloso, Parnaíba, Piauí, Brasil, ivanilzaandrade@hotmail.com
[4] Autor para correspondência: tiagarruda@yahoo.com.br, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal - PPGBV.

A maior diversidade de Araceae é verificada nas florestas tropicais úmidas e a Mata Atlântica é um de seus principais centros de diversidade (Mayo *et al.* 1997), estando o Centro de Endemismo Pernambuco (Aguiar *et al.* 2005) criticamente ameaçado (Silva & Casteleti 2005), com menos de 3% de suas florestas legalmente protegidas como reservas florestais (Ribeiro *et al.* 2009).

O presente artigo apresenta o tratamento taxonômico das espécies de Araceae que ocorrem nos fragmentos de floresta atlântica de terras baixas ao norte do Estado de Pernambuco. Ele tem como objetivo identificar e delimitar os táxons da família ocorrentes na área e conseqüentemente oferecer subsídios à política de conservação dos resquícios de Mata Atlântica do nordeste do Brasil.

Material e Métodos

A Usina São José está localizada na mesorregião da Zona da Mata de Pernambuco, litoral norte do estado, município de Igarassu, a 50 km de Recife (07°40'21.25" e 07°55'50.92"S; 34°54'14.25" e 35°05'21.08"W). A área de floresta do município está inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que é considerada de "extrema importância biológica" pelo MMA (2000). Com 650 espécies de angiospermas catalogadas (Alves-Araújo *et al.* 2008), incluindo as floras já publicadas (Alves-Araújo & Alves 2010; Melo *et al.* 2010), a Usina São José possui uma área de 247 km² e cerca de 6.660 ha de mata em uma matriz de cana-de-açúcar, distribuída em 110 fragmentos (Trindade *et al.* 2008), sendo apenas um inserido em área de proteção (Fig. 2a). O clima é do tipo As' (Köppen 1936), quente e úmido, com médias anuais de temperatura de 24,9°C e pluviométrica de 1,687 mm/ano (dados coletados na Estação da Usina São José, de 1998 a 2006).

As coletas de material botânico foram realizadas em nove fragmentos (Figs. 1 e 2a-b) entre março/2008 e junho/2009 seguindo a metodologia descrita por Croat (1985). Parte do material coletado foi cultivada em casa de vegetação da Universidade Federal de Pernambuco. As exsicatas foram depositadas no Herbário UFP e as duplicatas distribuídas entre os herbários HUEFS, IPA, RB e K (Thiers 2010).

A identificação do material e a terminologia utilizada para sua descrição foi baseada em literatura especializada (Croat 1981, 1983, 1997; Bogner & Nicolson 1991; Bunting 1995; Grayum 1996; Mayo *et al.* 1997; Sakuragui *et al.* 2005; Temponi *et al.* 2006; Morais 2008) e consulta aos herbários EAC, HST, HUEFS, HUVA, IPA, JPB, PEUFR, UFP e RB. A mensuração das folhas, pecíolos e internós, foi realizada no terceiro ou quarto nós a partir do ápice do ramo. O diâmetro do pecíolo foi obtido na região mediana e para as demais estruturas, na maior extensão. Os dados sobre fenologia são referentes às observações na área de estudo. Quando estéril, foram utilizadas informações da literatura. O tratamento taxonômico incluiu chave dicotômica de identificação, descrições, ilustrações, dados sobre distribuição geográfica, habitat, heteroblastia foliar e fenologia.

Figura 1 – Área de estudo: Usina São José, Igarassu, Pernambuco, Brasil, com indicação dos fragmentos de Mata Atlântica amostrados (adaptado de Trindade *et al.* 2008).

Figura 1 – Study area: Usina São José, Igarassu, Pernambuco, Brazil, indicating the sampled fragments of Atlantic forest (after Trindade *et al.* 2008).

Resultados e Discussão

Foram encontradas 18 espécies, representando nove gêneros, dos quais *Philodendron* (8 espécies) e *Anthurium* (3) foram os mais representativos em número de espécies; os demais contam com apenas uma espécie na região. Doze espécies são hemiepífitas, três são geófitas, duas epífitas e uma aquática emergente. De maneira geral, populações de epífitas e hemiepífitas tiveram ocorrência mais restrita a habitats úmidos, sombreados, com declive acentuado, portanto, mais expostos à umidade, enquanto as populações de geófitas e aquáticas apresentaram maior tolerância a habitats abertos, com relevo plano e, por conseguinte, com maior exposição ao sol. Nove

espécies apresentaram heteroblastia foliar: *Anthurium pentaphyllum* (Aubl.) G. Don, *Heteropsis oblongifolia* Kunth, *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (Schott) Madison, *Philodendron bipennifolium* Schott, *P. fragrantissimum* (Hook.) G. Don, *P. ornatum* Schott, *P. pedatum* (Hook.) Kunth, *Syngonium podophyllum* Schott e *Taccarum ulei* Engl. & K. Krause. Para auxiliar na compreensão do exposto, veja Pontes & Alves (2010).

Chave para identificação das espécies de Araceae da Usina São José

1. Plantas helófitas de áreas alagadas. Folhas concentradas no ápice do caule .... 5.1. *Montrichardia linifera*
1'. Plantas geófitas, epífitas ou hemiepífitas. Folhas distribuídas ao longo do caule.
  2. Plantas geófitas, com cormo ou tubérculo subterrâneo.
    3. Pecíolo revestido por máculas verde-escuras. Folha dracontióide. Espata não constrita. Bagas ≥ 0,8 cm, profundamente sulcadas .... 8.1. *Taccarum ulei*
    3'. Pecíolo com máculas de outra cor ou ausentes. Folhas sagitadas. Espata constrita. Bagas < 0,8 cm, pouco sulcadas a não-sulcadas.
      4. Bainha peciolar persistente após senescência foliar. Folha com pecíolo inserido na base do sinus, sem variegações .... 9.1. *Xanthosoma sagittifolium*
      4'. Bainha peciolar caduca após senescência foliar. Folha peltada, com variegações brancas e/ou vináceas .... 2.1. *Caladium bicolor*
  2'. Plantas reptantes, escandentes, epífitas ou hemiepífitas.
    5. Folha com nervura coletora submarginal.
      6. Presença de gema lateral pontiaguda. Pecíolo curto (≤ 1,5 cm compr.), com carenas sinuadas em direção ao ápice. Folhas dísticas .... 3.1. *Heteropsis oblongifolia*
      6'. Gema lateral ausente. Pecíolo longo (> 1,5 cm compr.), com carenas lisas ou ausentes. Folhas dispostas espiraladamente.
        7. Catafilos ausentes. Pecíolo não geniculado. Folha pedatissecta. Bagas unidas formando um fruto composto .... 7.1. *Syngonium podophyllum*
        7'. Catafilos presentes, persistentes. Pecíolo geniculado. Folha inteira ou palmatipartida. Bagas individualizadas .... 1. *Anthurium*
          8. Folhas compostas, digitadas, com 3–9 folíolos .... 1.2. *A. pentaphyllum*
          8'. Folhas simples, inteiras.
            9. Raízes marrons. Internós alongados, ≥ 1 cm compr. Lâmina elíptica, < 14 cm compr., pontuações negras na face abaxial. Espádice verde-claro, com bagas brancas .... 1.3. *A. scandens*
            9'. Raízes brancas. Internós curtos. < 1 cm compr. Lâmina linear-elíptica, ≥ 15 cm compr., pontuações negras na face abaxial ausentes. Espádice castanho a vináceo com bagas vermelhas........................ 1.1. *A. gracile*
    5'. Folha sem nervura coletora submarginal.
      10'. Pecíolo com largura < espessura. Folha fenestrada (exceto quando jovem). Espádice uniforme. Espata decídua após antese. Flores bissexuadas .... 4.1. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana*
      10. Pecíolo com largura ≥ espessura. Folha não fenestrada. Espádice em zonas. Espata persistente após antese. Flores unissexuadas, as femininas na base da inflorescência .. .. 6. *Philodendron*
        11. Caule com unidades simpodiais com mais de duas folhas. Bainha expandida ao longo de todo o pecíolo .... 6.8. *P. rudgeanum*
        11'. Caule com unidades simpodiais das quais emerge uma única folha. Bainha de mais curta que o pecíolo a inconspícua.
          12. Bainha ≥ ½ do compr. do pecíolo.
            13. Bainha fechada, com margens paralelas. Folha elíptica, ápice agudo a curto-acuminado........................ 6.4. *P. fragrantissimum* (planta jovem)

13'. Bainha aberta, com margens patentes. Folha ovada, ápice longo-acuminado .... 6.6. *P. ornatum* (planta jovem)

12'. Bainha < ½ do compr. do pecíolo até inconspícua.

14. Caule anguloso. Pecíolo levemente fusiforme. Folha oblongo-oblanceolada, nervura central conspícua e proeminente em ambas as faces .... 6.3. *P. blanchetianum*

14'. Caule cilíndrico a subcilíndrico. Pecíolo uniforme. Folha sagitada a cordada, nervura central conspícua e proeminente apenas na face abaxial.

15. Folha trífida a trissecta, com as divisões pinatilobadas .... 6.7. *P. pedatum*

15'. Folha inteira.

16. Folha sagitada.

17. Planta com exsudado marrom. Lâmina foliar jovem e adulta com margem inteira. Folha jovem estreitamente sagitada. Nervuras laterais primárias 3–5 pares .... 6.1. *P. acutatum*

17'. Planta com exsudado hialino. Lâmina foliar com margem lobada, formando estreitamento na região mediana e na base dos lobos posteriores. Folha jovem panduriforme na região anterior a oblonga. Nervuras laterais primárias 8–10 pares .... 6.2. *P. bipennifolium*

16'. Folha cordiforme.

18. Ápice do pecíolo vináceo, revestido por papilas verrucosas brancas. Folha com nervuras laterais secundárias .... 6.6. *P. ornatum*

18'. Ápice do pecíolo verde, sem papilas verrucosas. Folha sem nervuras laterais secundárias.

19. Raízes grampiformes espessas, 2–4 por nó, dísticas. Profilos persistentes, formando massa fibrosa. Pecíolo em forma de "D". Folhas adultas de base truncada a subcordada .... 6.4. *P. fragrantissimum*

19'. Raízes grampiformes delgadas e numerosas, apenas de um lado do nó. Profilos decíduos (exceto nos ramos jovens). Pecíolo cilíndrico. Folhas adultas de base cordada .... 6.5. *P. hederaceum* var. *hederaceum*

1.1. *Anthurium gracile* (Rudge) Schott, Wiener Z. Kunst 3: 828. 1829 Fig. 2c; 3a-d

Plantas epífitas. Raízes brancas, com velame; internó < 1 cm compr.; catafilo 1–1,5 × 0,5–1 cm, inteiro. Pecíolo 7–13 × 0,15–0,2 cm, levemente sulcado, carenas lisas. Folha 16–23 × 1,5–3 cm, simples, cartácea, inteira, linear-elíptica, ápice e base atenuados; nervura central quilhada na face adaxial, plana e/ou arredondada na abaxial, a coletora a 2–3 mm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 7–20 cm compr., verde-vináceo. Espata 1–1,5 × ca. 0,2 cm, verde-vinácea internamente, verde-escuro externamente, semi-reflexa, revoluta, lanceolada. Espádice 2–4,2 × 0,2–0,3 cm, séssil, castanho a vináceo; ovário com 1 óvulo por lóculo. Baga vermelha, em infrutescência pendente.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 16.IX.2009, *T.A. Pontes 219* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Santa Helena, 28.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 126* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada do nível do mar a 500 m, raramente alcançando 1.000 m (Bunting 1995). Ocorre do México às Guianas, Bolívia, Brasil (Norte, Nordeste e Centro Oeste), Colômbia, Peru e Antilhas (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelas raízes brancas com velame (típica da seção *Leptanthurium* Schott), lâmina linear-elíptica e bagas vermelhas em infrutescências pendentes; não apresenta heteroblastia foliar.

1.2. *Anthurium pentaphyllum* (Aubl.) G. Don *in* Sweet, Hort. brit. (ed. 3): 633. 1839. Fig. 2d; 3e-g

Plantas hemiepífitas. Raízes marrons. Caule com internó 7–10 × 0,5–0,8 cm; catafilo 3–6 × 1–1,5 cm, desfeito em fibras. Pecíolo 24–33 × 0,2–0,4 cm, levemente sulcado, carenas lisas. Folha composta, digitada; lâmina jovem com 1–3 folíolos, a adulta 3–5(-9); folíolo 10–20 × 4–8,2 cm, subcoriáceo, inteiro, geralmente bulado, elíptico a obovado, ápice agudo-acuminado, base obtuso-cuneada, margem levemente crenada; 5–10 pares de nervuras laterais primárias, a central quilhada em ambas as faces, a coletora a 0,5–1,5 cm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 10–12 cm compr., avermelhado. Espata 2–4,5 × 1,1–1,3 cm, vináceo internamente,

Figura 2 – a-b. Usina São José (USJ) – a. Mata de Zambana; b. Mata de Piedade. c-n. Espécies de Araceae, espádice no detalhes (exceto n) – c. *Anthurium gracile* (*Pontes 126*); d. *A. pentaphyllum* (*Pontes 111*); e. *A. scandens* (*Pontes 152*); f. *Heteropsis oblongifolia* (*García 1137*); g. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (*Pontes 57*); h. *Montrichardia linifera* (*Pontes 200*); i. *Philodendron acutatum* (*Pontes 71*); j. *P. blanchetianum* (*Pontes 121*); k. *P. hederaceum* var. *hederaceum* (*Pontes 190*); l. *Syngonium podophyllum* (*Pontes 108*); m. *Taccarum ulei* (*Pontes 181*); n. *Xanthosoma sagittifolium* (*Pontes 93*).

Figura 2 – a-b. Usina São José (USJ) – a. Zambana Forest; b. Piedade Forest. c-n. Species of Araceae, spadix in detail (except n) – c. *Anthurium gracile* (*Pontes 126*); d. *A. pentaphyllum* (*Pontes 111*); e. *A. scandens* (*Pontes 152*); f. *Heteropsis oblongifolia* (*García 1137*); g. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (*Pontes 57*); h. *Montrichardia linifera* (*Pontes 200*); i. *Philodendron acutatum* (*Pontes 71*); j. *P. blanchetianum* (*Pontes 121*); k. *P. hederaceum* var. *hederaceum* (*Pontes 190*); l. *Syngonium podophyllum* (*Pontes 108*); m. *Taccarum ulei* (*Pontes 181*); n. *Xanthosoma sagittifolium* (*Pontes 93*).

Figura 3 – a-d. *Anthurium gracile* – a. hábito; b. inflorescência com espata reflexa; c. flor; d. detalhe da nervação (*Pontes 126*). e-g. *A. pentaphyllum* – e. hábito; f. flor sem tépalas, evidenciando os estames; g. corte longitudinal da flor, evidenciando ovários e óvulos (*Pontes 111*). h-i. *A. scandens* – h. hábito; i. detalhe das pontuações negras na face abaxial da folha. (*Melquíades 237*). j. *Caladium bicolor*– hábito (*Pontes 49*). k-n. *Heteropsis oblongifolia* – k. hábito; l. carena do pecíolo sinuada em direção ao ápice e gema lateral com ápice pontiagudo; m. nervuras marginais externas e infra-marginal coletora; n. baga. (*Pontes 120*). o-p. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* – o. hábito; p. ramo jovem escandente (*Pontes 44*).

Figura 3 – a-d. *Anthurium gracile* – a. habit; b. inflorescence with reflex spathe; c. flower; d. venation detail (*Pontes 126*). e-g. *A. pentaphyllum* – e. habit; f. flower without tepals showing stamens; g. longitudinal section of the flower, showing ovaries and ovules (*Ponte 111*). h-i. *A. scandens* – h. habit; i. black pubctuations detail on the abaxial leaf (*Melquiades* 152). j. *Caladium bicolor* – habit. (*Pontes 49*). k-n. *Heteropsis oblongifolia* – k. habit; l. sinuated sheath of the petiole sinuated towards the apex and laterl bud with sharp apex; m. external and infra-marginal collectors ribs; n. berry (*Pontes 120*). o-p. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* – o. habit; p. climbing young branch. (*Pontes 44*).

verde externamente, reflexa, linear-lanceolada. Espádice 5–6 × 0,7–0,9 cm, séssil, roxo-esverdeado; ovário com 1 óvulo por lóculo. Baga verde-vinácea.
Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 10.IX.2009, *T.A. Pontes 96* (RB, UFP); Mata de Macacos, 19.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 111* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada em mata de dossel fechado, em áreas de declive, desde o nível do mar até 1.000 m (Bunting 1995). Ocorre na América Central, Bolívia, Brasil (em todas as Regiões), Colômbia, Guianas, Equador, Peru e Suriname (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de novembro a junho. Pode ser reconhecida pelas folhas digitadas, geralmente com três a cinco folíolos livres na base (típicos da seção *Dactylophyllium*). Quando jovem pode apresentar 1–3 folíolos.

1.3. ***Anthurium scandens*** (Aubl.) Engl. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 3(2): 78. 1878. Fig. 2e; 3h-i

Plantas epífitas. Raízes numerosas, marrons; internó 0,5–3 × 0,4–0,6 cm; catafilo 3–6 × 0,7–1 cm, desfeito em fibras. Pecíolo 5–7 × 0,2–0,3 cm, aplanado, carenas lisas com quilha central. Folha 7–11,5 × 3–5,2 cm, simples, cartácea, inteira, com pontuações negras na face abaxial, elípticas, ápice agudo, base cuneada; nervura central mais proeminente na face abaxial, a coletora a 0,2–0,5 cm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 8–10 cm compr., verde-claro. Espata 1–1,8 × 0,4–0,6 cm, verde-clara interna e externamente, reflexa, linear-lanceolada. Espádice 2–3,5 × 0,3–0,6 cm, estípite ca. 0,2 cm compr., verde-claro; ovário com 2 óvulos por lóculo. Baga branca a levemente roxa.
Material examinado: Mata de Piedade, 17.IV.2003, fr., *A. Melquíades* 237 (IPA, UFP).
Material examinado adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Sirinhaém, Usina Trapiche, 25.III.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 152* (UFP).

Pertence à seção *Tetraspermium* Schott, caracterizada pelo hábito epifítico escandente e internós longos e delgados. Ocorre desde o nível do mar até 2.700 m (Bunting 1995), do sul do México e Antilhas ao sul do Brasil (Croat 1983), onde é registrada para o Nordeste, Sudeste e Sul (Temponi *et al.* 2006). Florescem o ano todo. Foi encontrada em associação com bromélia. Pode ser reconhecida pelas raízes aglomeradas marrons, as pontuações negras na face abaxial das folhas (Fig. 3i) e pelos frutos brancos (Fig. 2e); não apresenta heteroblastia foliar.

2. ***Caladium*** Vent., Mag. Encycl. 4: 463. 1800.

Ervas perenes ou anuais. Caule tuberoso; profilo caduco. Folha geralmente peltada, sagitada; nervação colocasióide, nervuras laterais primárias pinadas, formando coletora, marginal 1 ou 2, laterais secundárias formando interprimária. Tubo da espata ventricoso-globoso, verde, lâmina branca, constrita, cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas. Flores unissexuadas, aclamídeas; zona estaminodial intermediária, estames conados em sinândrio.

2.1. ***Caladium bicolor*** (Aint.) Vent., Mag. Encycl. 4: 464. 1801. Fig. 3j

Plantas geófitas. Caule cormo. Pecíolo 33–80 × 0,8–1 cm, com máculas escuras, cilíndrico; bainha caduca após senescência foliar. Folha 29–44 × 18–32 cm, membranácea, discolor, com variegações brancas e/ou vináceas na face adaxial, sagitada, peltada; 3 ou 4 pares de nervuras laterais primárias, 2 acroscópicas, 2 ou 3 basidioscópicas. Inflorescência-1 por simpódio floral; pedúnculo 25–33 cm compr. Espata 14–16 × 3–4 cm, tubo verde-vináceo internamente, ventricoso. Espádice 10–13,5 × 1,1–1,5 cm, estípite ca. 0,2 cm compr.; zona estaminada ca. 5,2 × 1,4 cm, creme; zona estaminodial ca. 2 × 1,2 cm, creme; zona pistilada ca. 2,8 × 1,5 cm, róseo-claro, ovário 2-locular, com 4 óvulos por lóculo.
Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 30.IV.2008, fl., *T.A. Pontes 49* (HUEFS, IPA, RB, UFP); Mata de Vespas, 24.VII.2008, fl., *T.A. Pontes 73* (IPA, UFP).

Encontrada em áreas abertas entre 50 e 600 m (Bunting 1995). Conhecida como tinhorão ou tajá, ocorre do sul da América Central ao norte da Argentina e sul do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de fevereiro a julho. Pode ser reconhecida pela lâmina sagitada, peltada, com variegações brancas e/ou vináceas; não apresenta heteroblastia foliar.

3. ***Heteropsis*** Kunth, Enum. pl. 3: 59. 1841.

Ervas escandentes com raízes lenhosas. Caule tortuoso. Pecíolo curto, inteiramente geniculado. Folhas numerosas, oblongas, elípticas ou lanceoladas; nervação reticulada, nervuras laterais primárias pinadas, formando a coletora marginal 1(2). Inflorescência terminal. Espata não constrita, cimbiforme, decídua após antese. Espádice uniforme, estipitado. Flores bissexuadas, aclamídeas; até 4 estames; ovário 2-locular, com 2 óvulos por lóculo.

3.1. ***Heteropsis oblongifolia*** Kunth, Enum. pl. 3: 60. 1841. Fig. 2f; 3k-n

Plantas hemiepífitas. Caule subquadrangular, rijo; internó 2–3,5 × 0,2–0,5 cm; gema lateral 2–3 mm compr., ápice pontiagudo. Pecíolo ca. 0,5 × 0,2 cm, canaliculado, carenas claras, sinuadas em direção ao ápice. Folha 11–15,5 × 3,8–5,2 cm, dística,

cartácea, elíptica a oblonga, ápice agudo-acuminado, base cuneado-arredondada, sub-cordada quando jovem; nervuras numerosas, a central sulcada na face adaxial, proeminente e amarelada na abaxial, a coletora a 2–3 mm da margem, 1 ou 2 marginais. Inflorescência com pedúnculo de ca. 0,3 cm compr. Espata 2,5–4 × 0,7–1 cm, creme com faixa branca na margem. Espádice 2,5–2,8 × 0,7–1 cm, estípite ca. 3 mm compr. Baga ca. 1 cm compr., vermelha com ápice marrom-escuro quando maduro, truncado.

Material examinado selecionado: Mata de Macacos, 13.VI.2009, fl., *T.A. Pontes 205* (HUEFS, RB, UFP); Mata de Piedade, 13.I.2009, fl., *T.A. Pontes 120* (HUEFS, K, RB, UFP); 18.VIII.2009, fr., *J.D. García 1137* (HUEFS, K, RB, UFP).

Encontrada entre 50 e 2.000 m (Morais 2008). Conhecida como cipó-titica, ocorre do sul da América Central até a América do Sul Tropical, exceto Guianas e Suriname. No Brasil, ocorre em todas as Regiões (Morais 2008). Floresce de dezembro a abril. Pode ser reconhecida pela gema lateral pontiaguda, pecíolo curto, com carenas sinuadas em direção ao ápice (Fig. 3l), nervura central amarelada abaxialmente e coletora a até 3 mm da margem (Fig. 3m). Os caules jovens são lineares e de entrenós curtos, com folhas pequenas e patentes de base subcordada.

4. ***Monstera*** Adans., Fam. pl. 2: 470. 1763.

Ervas escandentes. Pecíolo geniculado; bainha longa. Folha inteira, oblonga a ovado-elíptica, geralmente fenestrada a pinatífida; nervuras laterais primárias pinadas, as laterais secundárias peniparalelinérveas a reticuladas. Inflorescência com espata não constrita, cimbiforme, decídua após a antese. Espádice uniforme, séssil. Flores bissexuadas, aclamídeas; 4 estames; ovário 2-locular, com 2 óvulos por lóculo.

4.1. ***Monstera adansonii*** **Schott var.** ***klotzschiana*** (Schott) Madison, Contr. Gray Herb. 207: 40. 1977. Fig. 2g; 3o-p

Plantas hemiepífitas. Caule verde-escuro; internó 0,5–2 × 1,5–2 cm. Pecíolo 22–25 × 0,7–1 cm, verde-escuro, canaliculado, largura < espessura; genículo ca. 2 cm compr.; bainha alada, menos no ápice do pecíolo. Folha 33–38 × 16–19 cm, subcoriácea, discolor, elíptico-ovada, com até 7 perfurações, ápice agudo, base pouco assimétrica, aguda a arredondada, margem repanda; nervação peniparalelinérvea, 7–11 pares de nervuras laterais primárias. Inflorescência-1 por axila foliar; pedúnculo 12–16 cm compr., verde. Espata 12–23 × 5–12 cm, creme, aberta. Espádice 7–13 × 2,1–3,5 cm, creme-claro; gineceu prismático, proeminente no ápice, estigma elipsóide, laranja, negro após antese. Baga subglobóide, branca.

Material examinado selecionado: Mata do Pezinho, 19.IV.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 44* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Piedade, 24.V.2008, fl., *T.A. Pontes 57* (HUEFS, RB, UFP).

Encontrada em florestas secundárias entre 100 e 1.000 m (Bunting 1995). Conhecida como costela-de-Adão, ocorre na Bolívia, Brasil (em todas as Regiões), Guianas, Peru, Suriname e Venezuela (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pela folha madura fenestrada (Fig. 3o) e juvenil elíptica e assimétrica, com nervuras curvi-paralelinérveas (Fig. 3p). É confundida com *M. adansonii* var. *laniata* (Schott) Madison. No entanto, esta prefere ambientes mais antropizados e possui folhas com o comprimento menor que o dobro da largura, enquanto *M. adansonii* var. *klotzschiana* possui folhas com o comprimento maior que o dobro da largura (Andrade *et al.* 2008).

5. ***Montrichardia*** Crueg., Bot. Zeitung (Berlin) 12: 25. 1854.

Ervas robustas. Caule rizomatoso, ereto. Bainha ≥ ½ do pecíolo, com lígula apical livre. Folha disposta no ápice do caule, cordada a trífida. Inflorescência 1(2) por simpódio floral. Espata constrita, grossa, tubo convoluto, cimbiforme, aberta, decídua após antese. Espádice em zonas, séssil, zona masculina contígua e maior que a feminina. Flores unissexuadas, aclamídeas; ovário 1-locular, óvulos 1 ou 2. Baga livre, grande, ligeiramente comprimida.

5.1. ***Montrichardia linifera*** (Arruda) Schott, Arac. Betreff. 1: 5. 1854. Fig. 2h; 4a-b

Plantas helófitas, 2–4 m alt. Caule rizomatoso; internó 2–4 × 2–3,5 cm. Pecíolo 33–35,5 × 1–1,2 cm, verde, biplanado; bainha secando com a idade. Folha 35–42 × 28,5–33,5 cm, cartácea, discolor, sagitada, ápice obtuso, margem ondulada; nervação colocasióide, 6–8 pares de nervuras laterais primárias, 3–5 acroscópicas, 5 ou 6 basidioscópicas, proeminentes em ambas as faces, as secundárias juntam-se formando a interprimária. Inflorescência-1 ou 2 por axila foliar; pedúnculo 8-14 cm compr., verde-escuro. Espata 9–26 × 7–9 cm, creme. Espádice 7,5–17 × 2–3 cm, estípite 3–4 cm compr., creme; 3–6 estames. Fruto 18–20 × 12,5–14 cm, composto, verde-oliva; bagas 3–4,5 × 1,5–2 cm. Semente-1, pericarpo marrom, rígido.

Material examinado: Mata de Cruzinha, 26.V.2009, fr., *T.A. Pontes 200* (HUEFS, K, RB, UFP).

Figura 4 – a-b. *Montrichardia linifera* – a. hábito; b. ápice da planta em detalhe (*Pontes 200*). c. *Philodendron acutatum* – hábito (*Pontes 142*). d. *P. bipennifolium*: hábito (*Pontes 123*). e-g. *P. blanchetianum* – e. hábito; f. corte transversal do caule; g. detalhe do pecíolo e nervura central proeminente (*Pontes 132*). h-n. *P. fragrantissimum* – h. hábito; i. ramo jovem escandente; j. ramo jovem terrestre (monopodial); k. inflorescência; l. estame em vista lateral; m. estaminódio em vista lateral; n. ovário em vista lateral (*Pontes 129*). o-q. *P. hederaceum* var. *hederaceum* – o. hábito; p. ramo jovem escandente; q. detalhe do caule com raízes grampiformes, evidenciando quilha lateral (seta). (*Pontes 190*).

Figura 4 – a-b. *Montrichardia linifera* – a. habit; b. plant apex in detail (*Pontes 200*). c. *Philodendron acutatum* – habit (*Pontes 142*). d. *P. bipennifolium* – habit (*Pontes 123*). e-g. *P. blanchetianum* – e. habit; f. cross section of the stem; g. detail of the petiole and prominent central rib (*Pontes 132*). h-n. *P. fragrantissimum* – h. habit; i. climber young branch; j. terrestrial young branch (monopodial); k. inflorescence; l. stamen in lateral view; m. staminodes in lateral view; n. ovary in lateral view (*Pontes 129*). o-q. *P. hederaceum* var. *hederaceum* – o. habit; p. climbing young branch; q. stem in detail with anchor roots, showing lateral keel (arrow). (*Pontes 190*).

Material examinado adicional: BRASIL. PARAÍBA: Sapé, Usina Santa Helena, 23.III.2001, fl. e fr., *M. Costa-Santos 50* (JPB).

Encontrada em áreas abertas e inundáveis, formando densas populações, entre 50 e 500 m (Bunting 1995). Conhecida como aninga, ocorre na América do Sul tropical (Govaerts *et al.* 2009) na região amazônica e na faixa litorânea, desde o Amapá ao Rio de Janeiro. Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelo hábito aquático arborescente e a disposição apical das folhas (Fig. 4a); não apresenta heteroblastia foliar.

6. *Philodendron* Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829, nom. cons.

Ervas epífitas, hemiepífitas, geófitas ou rupícolas. Profilo geralmente caduco. Pecíolo com largura ≥ espessura. Folha simples, ao longo do caule, inteira a sectada, discolor; nervação peniparalelinérvea. Inflorescência-1–11 por simpódio floral. Espata persistente, geralmente constrita, grossa, tubo geralmente ventricoso, lâmina cimbiforme, aberta na antese, fechando posteriormente. Espádice em zonas, flores estaminodiais intermediárias, às vezes apicais. Flores unissexuadas, aclamídeas; 2–6 estames; ovário (2–)4–8(–47)-locular, pluriovulados.

6.1. *Philodendron acutatum* Schott, Syn. Aroid.: 94. 1856. Fig. 2i; 4c

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, exsudado marrom; internó 6–15 × 1–2 cm. Pecíolo 21–53 × 0,7–1 cm, aplanado; bainha 4–5 cm. Folha 28–44 × 10–22 cm, cartácea, sagitada, ápice obtuso, margem inteira, sinuada; 3–5 pares de nervuras laterais primárias, 1 ou 2 acroscópicas, até 1 basidioscópicas. Inflorescência-1–3 por simpódio floral; pedúnculo 10–12 cm compr. Espata 10–15 × 3–4 cm, internamente branca na lâmina, vinácea com canais resiníferos laranja no tubo. Espádice 10–14 × 1–2 cm, séssil; zona estaminada ca. 6,5 × 1,2 cm, branca, 4–7 estames por flor; zona estaminodial ca, 0,7 × 1,3 cm, negra; zona pistilada ca. 4,5 × 1,5 cm, creme, ovário 6–10-locular, com 4–8 óvulos por lóculo. Baga verde-clara.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 11.III.2009, fl., *T.A. Pontes 142* (K, RB, UFP); Mata de Piedade, 26.III.2008, fl., *T.A. Pontes 4* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Vespas, 24.VII.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 71* (IPA, UFP).

Hemiepífita de grande amplitude ecológica, aparecendo de 50 a 500 m, raramente chegando a 800 m (Bunting 1995). Conhecida como imbé, ocorre do norte da América do Sul até o Sudeste do Brasil (Sakuragui 2001). Floresce de dezembro a maio. É comumente identificada como *Philodendron imbe* Schott, porém a aplicação deste nome é dúbia, sendo seu uso desaconselhável (Sakuragui *et al.* 2005). Pode ser reconhecida pela folha sagitada, com 3–5 pares de nervuras laterais primárias (Fig. 4c); não apresenta heteroblastia foliar.

6.2. *Philodendron bipennifolium* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 5: 289. 1855. Fig. 4d

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, exsudado hialino; internó 3–10 × 0,8–3 cm. Pecíolo 48–64,5 × 1,1–1,3 cm, cilíndrico; bainha 6–8,6 cm. Folha 61–70 × 33–43 cm, cartácea, discolor, sagitada, 5-lobada, ápice mucronado, região mediana e base dos lobos posteriores estreitos, panduriforme a oblonga na região anterior quando jovem; 8–10 pares de nervuras laterais primárias, 4 ou 5 acroscópicas, 6–8 basidioscópicas. Inflorescência-4 por simpódio floral; pedúnculo 11–14 cm compr. Espata 17–20 × 2–2,5 cm, creme na lâmina, internamente vinácea no tubo com canais resiníferos laranja, ventricosa. Espádice 13–14,5 × 1–1,5 cm, estípite ca. 2 mm compr.; zona estaminada ca. 5,5 × 1,1 cm, marrom, 3 ou 4 estames por flor; zona estaminodial ca. 1,5 × 1,2 cm, creme; zona pistilada 7 × 1,3 cm, creme, ovário 7–8-locular, pluriovulado. Fruto verde-claro.

Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 13.I.2009, fl., *T.A. Pontes 121* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP); Mata de Vespas, 12.III.2009, fl., *T.A. Pontes 143* (K, UFP, RB); Mata de Zambana, 21.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 123* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada próximo a córregos no interior de floresta, desde 50 até 500 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Suriname e Venezuela. No Brasil, há registros para o Norte, Nordeste e Sudeste (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a abril. Pode ser reconhecida pela folha sagitada, com lâmina incisa, formando estreitamento na região mediana e base dos lobos posteriores, com 8–10 pares de nervuras laterais primárias. Quando jovem, os lobos são incompletos e a divisão anterior é panduriforme a oblonga.

6.3. *Philodendron blanchetianum* Schott, Bonplandia 7: 164. 1859. Fig. 2j; 4e-g

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, anguloso; internó 6–9 × 1–1,3 cm. Pecíolo 14–19 × 0,5–1 cm, esponjoso, levemente fusiformes, aplanado; bainha < 1/3 do pecíolo. Folha 34–40 × 11–13 cm, cartácea, oblongo-oblanceolada, ápice acuminado, base truncada a subcordada; nervuras laterais primárias inconspícuas, central proeminente

e aplanada na face adaxial, arredondada na abaxial. Inflorescência-1(2) por simpódio floral; pedúnculo 3–6 cm compr. Espata 10–18 × 1,3–1,8 cm, internamente branca com canais resiníferos laranja, não constrita, tubo cilíndrico. Espádice 11–20 × 1,2–1,7 cm, séssil; zona estaminada ca. 8 × 0,8 cm, róseo-clara, 3–5 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,5 × 1 cm, marrom; zona pistilada ca. 4,2 × 1,8 cm, verde-clara, ovário 6-locular, com 1 óvulo por lóculo. Fruto verde-claro.
Material examinado selecionado: Mata de Pezinho, 15.IX.2009, *T.A. Pontes 214* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Piedade, 20.II.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 132* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada em floresta úmida e sombreada, com distribuição restrita a alguns estados do Nordeste e ao norte do ES (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a março. Pode ser reconhecida pelo caule anguloso (Fig. 4f), pecíolo esponjoso e levemente fusiforme, folha oblongo-oblanceolada (Fig. 4e) e pela nervura central proeminente em ambas as faces; não apresenta heteroblastia foliar.

6.4. *Philodendron fragrantissimum* (Hook.) G. Don *in* Sweet, Hort. brit. (ed. 3): 632. 1839. Fig. 4h-n

Plantas hemiepífitas. Caule escandente; raízes grampiformes espessas, 2–4 por nó, dísticas; internó 1–6 × 1,8–2,3 cm; profilos em massa fibrosa. Pecíolo 16–35 × 0,5–1 cm, em forma de "D", carenas proeminentes; bainha jovem alada, fechada, > ½ do compr. do pecíolo, margens paralelas. Folha 25-37 × 17–28 cm, cartácea, triangular, ápice agudo, base truncada a subcordada, elíptica quando jovem; 6-8 pares de nervuras laterais primárias, até 2 basais. Inflorescência-2–3 por simpódio floral; pedúnculo 4-6 cm compr. Espata 10,5–15 × 2–3,5 cm, vináceo no tubo e branco na lâmina. Espádice 11–15 × 2–2,5 cm, estípite ca. 0,7 cm compr.; zona estaminada ca. 5 × 1 cm, branca, 6 ou 7 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 2 cm, branca; zona pistilada ca. 2,5 × 1 cm, creme, ovário 8-locular, pluriovulado. Fruto vermelho.
Material examinado selecionado: Mata de Cruzinha, 12.XI.2008, *T.A. Pontes 103* (K, RB, UFP); Mata de Zambana, 14.II.2009, fl., *T.A. Pontes 129* (K, RB, UFP).
Material examinado adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Rio Formoso, Saltinho, 29.V.2009, fr., *T.A. Pontes 201* (K, RB, UFP).

Encontrada em florestas úmidas de baixio, desde 100 até 800 m, raramente chegando 1000 m (Bunting 1995), do sul da América Central ao centro da América do Sul (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registro para o Nordeste, Norte e Sudeste. Floresce de janeiro a maio. Pode ser reconhecida pelo corte transversal do pecíolo em forma de "D", pela folha triangular a subcordada (Fig. 4h) e pelo tubo da espata vináceo. Planta jovem com bainha alada e fechada, exceto na porção apical do pecíolo, e folha elíptica (Fig. 4i-j).

6.5. *Philodendron hederaceum* Jacq. var. ***hederaceum*** Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829. Fig. 2k; 4o-q

Plantas hemiepífitas. Caule escandente a pendente, com quilha lateral; raízes grampiformes delgadas e numerosas, apenas de um lado do nó; internó 13–18 × 1–1,8 cm; profilos caducos, exceto nos ramos jovens. Pecíolo 10–15 × 0,5–0,7 cm, cilíndrico. Folha 18–27 × 13–17 cm, inteira, subcoriácea, cordada, ápice acuminado, margem repanda; 3–6 pares de nervuras laterais primárias, 2 ou 3 basais. Inflorescência-1 por simpódio floral, pêndula; pedúnculo 4–16 cm compr. Espata 9–17 × 5–6 cm, rija, tubo cilíndrico. Espádice 12–18 × 1,8–3 cm, estípite 0,3–0,5 cm compr.; zona estaminada ca. 7,5 × 1,5 cm, branca; zona estaminodial ca. 1 × 1,5 cm, branca; zona pistilada ca. 6,5 × 2,5 cm, creme-esverdeada, ovário 4–6-locular, pluriovulado. Fruto creme.
Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 22.IV.2009, *T.A. Pontes 171* (HUEFS, K, RB, UFP); 06.V.2009, fr., *T.A. Pontes 190* (HUEFS, RB, UFP).
Material examinado adicional: BRASIL. BAHIA: Nova Viçosa, Faz. Campo Grande, 23.VII.1979, fl., *G. Martinelli 6033* (RB).

Encontrada em habitats alagadiços e sombreados, de 50 a 400 m (Bunting 1995). Ocorre do México à Bolívia (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registros para o Nordeste, Norte e Sudeste. Sua floração é rara (conhecida apenas em outubro e novembro), embora haja registros de pré-antese o ano todo (Croat 1997). Frutifica em abril e maio. É frequentemente identificada como *P. scandens* K. Koch & Sello, um sinônimo desta espécie. Pode ser reconhecida pelos internós longos, pecíolos cilíndricos e raízes grampiformes delgadas, numerosas, saindo apenas de um lado dos nós (Fig. 4q); não apresenta heteroblastia foliar.

6.6. *Philodendron ornatum* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 3: 378. 1853. Fig. 5a-c

Plantas hemiepífitas. Caule escandente; internó 3–7 × 4–5 cm; profilos desfeito em fibras. Pecíolo 60–73 × 1,3–2 cm, biplanado, vináceo com papilas verrucosas brancas no ápice; bainha jovem alada, aberta, > ½ do compr. do pecíolo, carenas patentes. Folha 75–80 × 50–55 cm, cartácea, cordada, ápice acuminado, sinus parabólico, ovada de ápice longo-acuminado quando jovem; 12–15 pares de nervuras laterais primárias, 1 ou 2 acroscópicas, 3 basidioscópicas, com laterais

Figura 5 – a-c. *Philodendron ornatum* – a. hábito; b. ramo jovem terrestre (monopodial); c. ápice do pecíolo, evidenciando papilas verrucosas (*Pontes 136*). d-g. *P. pedatum* – d. hábito; e. espádice; f. flores masculinas em vista longitudinal; g. flores femininas em vista longitudinalnal (*Pontes 124*). h-i. *P. rudgeanum* – h. hábito; i. detalhe da bainha expandida (*Pontes 3*). j-m. *Syngonium podophyllum* – j. hábito; k. ramo jovem terrestre (monopodial); l. gradiente de desenvolvimento foliar; m. detalhe da nervação (*Pontes 108*). n-r. *Taccarum ulei* – n. hábito; o. lâmina foliar; p. flor masculina em vista lateral; q. flor feminina em vista lateral; r. baga (*Pontes 181*). s-t. *Xanthosoma sagittifolium* – s. hábito; t. detalhe da nervação (*Oliveira 39*).

Figura 5 – a-c. *Philodendron ornatum* – a. habit; b. terrestrial young branch (monopodial); c. petiole apex, with warty papillae (*Pontes 136*). d-g. *P. pedatum* – d. habit; e. spadix; f. male flowers in longitudinal view; g. female flowers in longitudinal view (*Pontes 124*). h-i. *P. rudgeanum* – h. habit; i. expanded sheath detail (*Pontes 3*). j-m. *Syngonium podophyllum* – j. habit; k. terrestrial young branch (monopodial); l. leaf development gradient; m. venation detail (*Pontes 108*). n-r. *Taccarum ulei* – n. habit; o. leaf blade; p. male flower in lateral view; q. female flower in lateral view; r. berry (*Pontes 181*). s-t. *Xanthosoma sagittifolium* – s. habit; t. venation detail (*Oliveira 39*).

secundárias. Inflorescência-1-3 por simpódio floral; pedúnculo 6–7 cm compr.. Espata 17–21 × 1,8–2 cm. Espádice 14–17,5 × 1,3–1,5 cm, estípite ca. 5 mm compr.; zona estaminada ca. 10 × 1,4 cm, creme, 3–6 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 1,6 cm, branca; zona pistilada 5 × 1,4 cm, verde-alvo, ovário 4–6-locular, pluriovulado. Fruto creme.

Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 10.III.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 136* (K, RB, UFP); 7.III.2009, *T.A. Pontes 134* (K, RB, UFP).

Encontrada em habitats alagadiços e sombreados, de 50 a 1.300 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Bolívia, Equador, Guianas, Peru, Suriname, Trindade e Venezuela (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registros para o Nordeste, Norte e Sudeste. Floresce de janeiro a maio. Pode ser reconhecida pelo pecíolo de ápice vináceo, com papilas verrucosas brancas (Fig. 5c) e folha cordada com nervuras secundárias. Folha jovem ovada com bainha alada, aberta, com margens patentes, até mais da ½ do pecíolo (Fig. 5b).

6.7. *Philodendron pedatum* (Hook) Kunth, Enum. pl. 3: 49. 1841. Fig. 5d-g

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, cilíndrico; internó 8–18 × 1–1,6 cm. Pecíolo 70–77 × 1–1,5 cm, levemente aplanado. Folha 39–68 × 45–54 cm, cartácea, sagitada, trífida a trissecta, com divisões pinatilobadas, 2–4 pares de lobos laterais primários, o apical oblongo, 2 acroscópicos, 2 ou 3 basidioscópicos; 10–13 nervuras laterais primárias, 6–10 acroscópicas, 6–13 basidioscópicas. Inflorescência-1–4 por simpódio floral; pedúnculo 6-9 cm compr. Espata 14,5–19 × 1,8–2 cm, internamente creme na lâmina, vinácea no tubo. Espádice 10,5–13,5 × 1,3–1,5 cm, estípite ca. 5 mm compr.; zona estaminal ca. 7,1 × 1,8 cm, creme-clara, 4-6 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,7 × 1,7 cm, branca; zona pistilada ca. 6,1 × 2 cm, creme-esverdeada, ovário 7- ou 8-locular, 2–4 óvulos por lóculo. Fruto verde-claro.

Material examinado selecionado: Mata de Macacos, 19.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 115* (K, RB, UFP); Mata de Zambana, 21.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 124* (HUEFS, K, IPA, UFP, RB).

Encontrada de 50 a 1300 m (Bunting 1995). Ocorre ao Norte e ao Leste da América do Sul. No Brasil, não há registros apenas para a Região Sul (Govaerts *et al.* 2010). Floresce de novembro a março. Pode ser reconhecida pela folha com três lobos principais pinatilobados (Fig. 5d), típica do subgênero *Philodendron* seção *Schizophyllum* Schott. A folha jovem é dividida em cinco lobos.

6.8. *Philodendron rudgeanum* Schott, Syn. Aroid.: 78. 1856. Fig. 5h-i

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, com mais de duas folhas por unidade simpodial; internó 2–5 × 0,5–1 cm. Pecíolo 6,5–7 × 0,5–0,7 cm, canaliculado; bainha expandida em todo o pecíolo. Folha 15–17,5 × 6,5–7 cm, membranácea, oblonga a oblanceolada, ápice acuminado, base arredondada a obtusa; 8–20 pares de nervuras laterais primárias. Inflorescência-1 por simpódio floral; pedúnculo 2–3,5 cm compr. Espata 8,5–9,5 × 1,7–2 cm, internamente creme com estrias escuras, não constrita, tubo cilíndrico. Espádice 9–9,5 × 0,8–1 cm, estípite 1–1,2 cm compr.; zona estaminada ca. 5 × 1 cm, creme, negro-brilhante após antese, 2 ou 3 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,6 × 1 cm, inconspícua; zona pistilada ca. 4 × 1,8 cm, verde-clara, ovário 3- ou 4-locular, pluriovulado. Fruto verde.

Material examinado selecionado: Mata de Vespas, 12.III.2009, fl., *T.A. Pontes 144* (UFP); Mata de Zambana, 14.III.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 3* (HUEFS, K, IPA, UFP, RB).

Encontrada próxima de córregos ou alagadiços na floresta, de 50 a 200 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Guianas, Suriname, Trindad e Tobago e Venezuela, com distribuição disjunta entre a Amazônia e a Mata Atlântica nordestina (Croat & Grayum 1994; Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a março. Pode ser reconhecida pela presença de mais duas folhas por unidade simpodial, bainha cobrindo todo o pecíolo (Fig. 5i) (típica do subg. *Pteromischum* Schott) e folha oblonga a oblanceolada; não apresenta heteroblastia foliar.

7. *Syngonium* Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829.

Ervas hemiepífitas. Látex branco. Bainha longa. Folha inteira ou partida; nervação reticulada, nervuras laterais primárias pinadas, geralmente formando a coletora, 1 ou 2 marginais. Inflorescência-1-8 por simpódio floral. Espata constrita, tubo ventricoso, persistente, lâmina creme, cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas, séssil; zona estaminodial intermediária. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; ovário (1)2(3)-locular, com 1(2) óvulo por lóculo. Bagas conadas, formando fruto composto.

7.1. *Syngonium podophyllum* Schott., Bot. Zeitung (Berlin) 9: 85. 1851. Fig. 2l; 5j-m

Plantas hemiepífitas. Internó 6,5–7 × 1–1,5 cm. Pecíolo 25–46 × 0,4–1 cm, biplanado, sem carenas; bainha 15–18 × 1–2 cm, amplexicaule. Folha pedatissecta, lobos 5–7(-11), o central 23–33 × 8–12

cm, elíptico, ápice acuminado, margens onduladas, lâmina jovem sagitada a hastada, com máculas verde-esbranquiçadas; 9–13 pares de nervuras laterais primárias, a coletora ca. 1 cm da margem. Inflorescência-4–8 por axila foliar; pedúnculo 8–10 cm compr.. Espata 10,5–12 × 2,5–4,5 cm, tubo vermelho após antese. Espádice 8–8,5 × 0,5–1,4 cm; zona estaminada ca. 4,5 × 1,4 cm, creme, 3 ou 4 estames por flor; zona estaminodial ca. 1 × 0,5 cm, creme-claro; zona pistilada ca. 1,2 × 0,6 cm, verde, ovários conados, 2-locular, com 1 óvulo por lóculo.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 20.II.2009, fr., *T.A. Pontes 92* (HUEFS, RB, UFP); 17.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 108* (HUEFS, UFP, RB); Mata de Piedade, 20.II.2009, fr., *T.A. Pontes 130* (IPA, RB, UFP).

Encontrada exposta ao sol, do nível do mar a 750 m, raramente alcançando 1.000 m (Croat 1981). Ocorre do México ao sul do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelo látex branco, folha pedatissecta, sagitada a hastada quando jovem (Fig. 5l), lâmina da espata decídua, tubo vermelho após antese e fruto composto.

8. *Taccarum* Brongn. *ex* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 221. 1857.

Ervas sazonalmente dormentes. Caule tuberoso. Folha solitária, dracontióide, trífida a trissecta, bipinatífida a tripinatífida. Inflorescência-1(2) por simpódio floral. Espata não constrita, decídua após antese. Espádice em zonas, zona estaminada geralmente contígua à pistilada. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; gineceu com 4–6 estaminódios; ovário 3–6(7)-locular, com 1 óvulo por lóculo. Baga com região estilar persistente.

8.1. *Taccarum ulei* Engl. & K. Krause, Notizbl. Königl. Bot. Gart. Berlin 6: 116. 1914. Fig. 2m; 5n-r

Plantas geófitas. Caule subterrâneo. Pecíolo 55–137 × 1–2 cm, com máculas e estrias longitudinais verde-escuras. Folha 59–92 × 35–53 cm, membranácea, discolor, dracontióide, geralmente bipinatífida, ápice acuminado, folha jovem sagitado-hastada; 3–4 pares de lobos laterais primários, pinatífidos, oblongo-lanceolados, 1 ou 2 acroscópicos, 2 basidioscópicos. Pedúnculo 16–25 cm compr. Espata 23–24,5 × 3–4 cm, roxo-esverdeada, subcoriácea, ovada, com estrias longitudinais. Espádice 20–26 × 1,5–2 cm; zona estaminada ca. 14,5 × 1,7 cm, 4 ou 5 estames conados por flor, conectivo proeminente, róseo-vináceo, hemisférico; zona pistilada ca. 9,5 × 1,7 cm, estaminódio claviforme, branco com pontos vináceos, 4–6-locular, estilete curto, estigma 4–7-lobado, amarelo. Fruto 0,8–1 × 0,8–1 cm, profundamente sulcado, branco com pontos vináceos.

Material examinado selecionado: Mata de Pezinho, 28.IV.2009, fl., *T.A. Pontes 181* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Macacos, 13.VI.2009, fr., *T.A. Pontes 206* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Santa Helena, 30.VI.2008, *T.A. Pontes 59* (HUEFS, K, RB, UFP).

Encontrada da caatinga a matas úmidas, geralmente em locais de drenagem (Gonçalves 2002). É conhecida como milho-de-cobra ou banana-de-urubu e está restrita à Região Nordeste do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de março a junho, frutifica de maio a agosto. Pode ser reconhecida pelo pecíolo com máculas e linhas estriadas longitudinais verde-escuras, folha dracontióide única, com 3 ou 4 pares de lobos laterais primários (Fig. 5o) e bagas profundamente sulcadas (Fig. 5r); as plantas jovens possuem folha sagitado-hastada, inteira.

9. Xanthosoma Schott *in* Schott & Endlicher, Melet. bot.: 19. 1832.

Ervas perenes ou sazonalmente dormentes. Látex branco. Caule subterrâneo. Folha cordada a pedatissecta; venação colocasióide, nervuras laterais primárias pinadas, formando a coletora, até 1 marginal, secundárias formando as interprimárias. Inflorescência-1 por simpódio floral. Espata constrita, tubo ventricoso, lâmina cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas, zona estaminodial longa, intermediária. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; ovário 2-4-locular, com (12-)20 a numerosos óvulos.

9.1. *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott *in* Schott & Endlicher, Melet. Bot.: 19. 1832. Fig. 2n; 5s-t

Plantas geófitas. Caule tuberoso; profilo inteiro. Pecíolo 64–69 × 1–3,6 cm, biplanado, inserido na margem basal do sinus; bainha < ½ do pecíolo, persistente após senescência foliar. Folha 33–43 × 21–34 cm, cartácea, discolor, sagitada, ápice obtuso; 5 ou 6 pares de nervuras laterais primárias, mais claras que a lâmina, 3–5 acroscópicas, 6–8 basidioscópicas, a coletora ca. 1 cm da margem. Pedúnculo 35–49 cm compr. Espata 15–22 × 5–7 cm, lâmina branca a creme. Espádice 15–18 × 1,5–1,8 cm, séssil; zona estaminada ca. 12 × 1,6 cm, creme, 4–6 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 1,3 cm, creme; zona pistilada ca. 3 × 1,5 cm, creme a róseo-clara, ovário pluriovulado. Fruto 0,4–0,6 × 0,3–0,5 cm, branco.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 9.IX.2008, *T.A. Pontes 93* (IPA, UFP); Mata de Macacos, 22.VII.2008, *T.A. Pontes 61* (IPA, RB, UFP).

Material examinado adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Jaboatão dos Guararapes, Muribeca, 11.VI.2006, fl., *G L. Oliveira 39* (UFP).

Encontrada em áreas expostas ao sol, a cerca de 50 m (Bunting 1995). É conhecida como taioba e é típica dos Neotrópicos. Floresce em maio e junho. Pode ser identificada pela persistência da bainha peciolar, folha sagitada discolor de nervuras mais claras que a lâmina (Fig. 2n) e presença de nervuras interprimárias (Fig. 5t); não apresenta heteroblastia foliar.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq (processo n° 590039/2006-7) e ao Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF; 01 LB 0203 A1), o apoio ao projeto "Sustentabilidade de remanescentes da Mata Atlântica em Pernambuco e suas implicações para o desenvolvimento e conservação local"; aos proprietários da Usina São José/Grupo Cavalcante Petribú, o apoio logístico; e à equipe do projeto, principalmente do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal - MTV/UFPE, o auxílio nos trabalhos de campo.

Referências

Aguiar, A.P.; Chiarello, A.G.; Mendes, S.L. & Matos, E.N. 2005. Os corredores central e da Serra do Mar na Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 119-132.

Alves-Araújo, A. & Alves, M. 2010. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae. Rodriguésia 61: 303-318.

Alves-Araújo, A.G.; Araujo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuã, J.; Pontes, T.A.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the State of Pernambuco, northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Andrade, I.M.; Mayo, S.J.; Van den Berg, C.; Fay, M.F.; Chester, M.; Lexer, C. & Kirkup, D. 2007. A preliminary study of genetic variation in populations of *Monstera adansonii* var. *klotzchiana* (Araceae) from North-East Brazil, estimated with AFLP molecular markers. Annals of Botany 100: 1143-1154.

Andrade, I.M.; Mayo, S.J.; Kirkup, D. & Van den Berg, C. 2008. Comparative morphology of populations of *Monstera* Adans. (Araceae) from natural forest fragments in Northeast Brazil using elliptic Fourier analysis of leaf outlines. Kew Bulletin 63: 193-211.

Bogner, J. & Nicolson, D.H. 1991. A revised classification of Araceae with dichotomous keys. Willdenowia 21: 35-50.

Bunting, G.S. 1995. Araceae. *In*: Steyermark, J.A.; Berry P.E. & Holst, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Timber Press, Portland. Pp. 600-679.

CATE-Araceae. 2010. Creating a taxonomic e-science: Araceae. Disponível em <http://www.cate-araceae.org>. Acesso em 02 fevereiro 2010.

Coelho, M.A.N.; Soares, M.L.; Sakuragui, C.M.; Mayo, S.; Andrade, I.M. & Temponi, L.G. 2010. *Araceae*. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000051>. Acesso em 10 agosto 2010.

Croat, T.B. 1981. A revision of *Syngonium* (Araceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 68: 565-651.

Croat, T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I: Mexico and Middle America. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 211-416.

Croat, T.B. 1985. Collecting and preparing specimens of Araceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 72: 252-258.

Croat, T.B. 1990. The ecology and life forms of Araceae. Aroideana 11: 4-56.

Croat, T.B. 1992. Species diversity of Araceae in Colombia: a preliminary survey. Annals of the Missouri Botanical Garden 79: 17-28.

Croat, T.B. 1997. A Revision of *Philodendron* subgenus *Philodendron* (Araceae) for Mexico and Central America. Annals of the Missouri Botanical Garden 84: 311-704.

Croat, T.B. & Grayum, M.H. 1994. *Philodendron* subgenus *Pteromischum* (Araceae) from Saül, French Guiana. Novon 4: 211-219.

Gonçalves, E.G. 2002. Sistemática e evolução da tribo Spathicarpeae (Araceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 148p.

Govaerts, R.; Frodin, D.G.; Bogner, J.; Boyce, P.; Cosgriff, B.; Croat, T.B.; Gonçalves, E.G.; Gayum, M.; Hay, A.; Hetterscheid, W.; Landolt E.; Mayo, S.J.; Murata, J.; Nguyen, V.D.; Sakuragui, C.M.; Singh, Y.; Thompson, S. & Zhu, G. 2009 (continuously updated). World checklist of Araceae (and Acoraceae). The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://www.kew.org/wcsp>. Acesso em 20 janeiro 2009.

Grayum, M.H. 1990. Evolution and phylogeny of the Araceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 77: 628-697.

Grayum, M.H. 1996. Revision of *Philodendron* Subgenus *Pteromischum* (Araceae) for Pacific and Caribbean Tropical America. Systematic Botany Monographs 47: 1-233.

Köppen, W. 1936. Das Geographische System der Klimate. *In*: Köppen, W. & Geiger, W. (eds.). Handbuch der Klimatologie. Bd. I, Teil C, Kraus Verlag, Nendeln. Pp. 1-43.

Mayo, S.J. 1990. Problems of speciation, biogeography and systematics in some Araceae of the Brazilian Atlantic forest. *In*: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro, São Paulo. Pp. 235-258.

Mayo, S.J.; Bogner, J. & Boyce, P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Gardens, Kew. 370p.

Melo, A.; Alves-Araújo, A. & Alves, M. 2010. Burmaniaceae e Gentianaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco. Rodriguésia 61: 431-440.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 40p.

Morais, M.L.C.S. 2008. Sistemática e ecologia de *Heteropsis* Kunth (Araceae Juss.) com destaque especial nas espécies ocorrentes na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus-Amazonas, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 206p.

Nascimento-Júnior, J.E. & Prata, A.N. 2009. Plantae, Liliopsida, Arales, Araceae, *Dracontioides desciscens*, *Lemna aequinoctialis* and *Montrichardia linifera*: Distribution extension and first records for state of Sergipe, Brazil. Check List 5: 195-199.

Pontes, T.A. & Alves, M. 2010. Aroids of Usina São José/Araceae da Usina São José. (Rapid Color Guide). Chicago: environmental & conservation programs. The Field Museum. Disponível em <http://fm2.fmnh.org/plantguides/guideimages.asp?ID=402>. Acesso em 03 setembro 2010.

Ramalho, F.C. 1994. Taxonomia e número cromossômico de representantes da família Araceae em Pernambuco, Recife, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 174p.

Ray, T. 1983. *Monstera tenuis* (Cherravaca, Mano de Tigre, *Monstera*). *In*: Janzen, D. (ed.). Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press, Chicago and London. 816p.

Ribeiro, M.C.; Metzger, J.P.; Ponzoni, F.; Martensen, A.C. & Hirota, M. 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how the remaining forest is distributed? Implications for conservation. Biological Conservation 142: 1141-1153.

Sakuragui, C.M. 2001. Biogeografia de *Philodendron* seção *Calostigma* (Schott) Pfeiffer (Araceae) no Brasil. Acta Scientiarum 23: 561-569.

Sakuragui, C.M.; Mayo, S.J. & Zappi, D.C. 2005. Taxonomic revision of Brazilian species of *Philodendron* section *Macrobelium*. Kew Bulletin 60: 465-513.

Silva, J.M.C. & Casteleti, C.H.M. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 43-59.

Temponi, L.G.; Garcia, L.C.P.; Sakuragui, C.M. & Carvalho-Okano, R.M. 2005. Diversidade morfológica e formas de vida das Araceae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Rodriguésia 56: 1-13.

Temponi, L.G.; Garcia, F.C.P.; Sakuragui, C.M. & Carvalho-Okano, R.M. 2006. Araceae do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 87-103.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 20 janeiro 2010.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S. B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the northern coastal region of Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Lista de exsicatas:

Andrade, I.M. 126 (3.1), 182 (4.1), 189 (6.8), 196 (6.4), 226 (6.8), 526 (6.2), 531 (9.1), 534 (1.3), 541 (9.1), 536 (6.6), 548 (1.2), 552 (6.1), 554 (1.2), 618 (6.1), 620 (6.6), 625 (2.1), 817 (6.3), 1856 (1.2), 1916 (1.2), 1926 (1.2), 2044 (1.1). **Andrade-Lima, D.** 24 (5.1), 4481 (1.3), 4762 (3.1), 5204 (8.1), 6914 (4.1). **Araújo, F.S.** 668 (8.1). **Barbosa, M.R.** 836 (5.1). **Barros, E.O.** 164 (8.1). **Coelho, M.A.N.** 814 (6.6), 877 (6.3), 887 (3.1), 883 (1.1), 935 (6.5), 1124 (6.5), 1125 (6.7), 1132 (1.2), 1134 (4.1), 1314 (9.1), 1654 (6.6). **Costa-Santos, M.** 50 (5.1). **Folli, D.A.** 1894 (5.1). **García, J.D.** 1137 (3.1). **Guedes, M.L.** 2267 (3.1). **Jesus, J.A.** 626 (6.8). **Lira, O.C.** 240 (3.1). **Marquete R.** 3289 (6.7), 4116 (6.7). **Martinelli, G.** 6033 (6.5). **Melquíades, A.** 237 (1.3). **Miranda, A.M.** 552 (8.1), 3668 (6.3). **Oliveira, G.L.** 39 (9.1). **Pereira, E.** 2309 (3.1), 3292 (6.7), 3300 (1.1), 3433 (5.1), 3467 (1.1). **Pickel, B.** 134 (2.1), 1980 (2.1), 3750 (1.3). **Pontes, T.A.** 1 (6.4), 3 (6.8), 4 (6.1), 5 (6.3), 42 (6.1), 43 (6.7), 44 (4.1), 46 (6.8), 47 (6.4), 49 (2.1), 53 (7.1), 54 (6.3), 55 (6.7), 56 (6.5), 57 (4.1), 59 (8.1), 60 (6.1), 61 (9.1), 63 (1.2), 64 (6.8), 65 (6.4), 66 (6.1), 67 (7.1), 68 (1.2), 69 (6.5), 70 (6.7), 71 (6.1), 72 (6.8), 73 (2.1), 74 (6.2), 85 (6.8), 87 (6.1), 89 (8.1), 92 (7.1), 93 (9.1), 95 (2.1), 96 (1.2), 98 (6.1), 101 (6.1), 103 (6.4), 105 (6.8), 106 (6.2), 108 (7.1), 111 (1.2), 112 (1.2), 115 (6.7), 116 (6.7), 118 (4.1), 119 (3.1), 120 (3.1), 121 (6.2), 123 (6.2), 124 (6.7), 126 (1.1), 129 (6.4), 130 (7.1), 132 (6.3), 133 (1.1), 134 (6.6), 136 (6.6), 137 (3.1), 138 (3.1), 140 (6.7), 142 (6.1), 143 (6.2), 144 (6.8), 152 (1.3), 171 (6.5), 176 (2.1), 181 (8.1), 182 (8.1), 186 (2.1), 190 (6.5), 194 (1.2), 200 (5.1), 202 (6.4), 203 (2.1), 204 (4.1), 205 (3.1), 206 (8.1), 207 (6.6), 214 (6.3), 220 (1.1). **Ramalho, F.C.** 6, (6.6), 7 (6.3). **Siqueira-Filho, J.A.** 1349 (1.3). **Sucre, D.** 4789 (6.2), 5447 (6.7), 5651 (6.5), 10033 (6.3).

Artigo recebido em 10/11/2009. Aceito para publicação em 30/03/2010.

Rodriguésia 61(4): 705-713. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil

Floristics and ecology of vascular epiphytes in a fragment of coastal plain forest, Ubatuba, São Paulo, Brazil

Luiz Felipe Mania[1,2] & *Reinaldo Monteiro*[1]

Resumo

O epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade de florestas tropicais, proporcionando recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna de dossel. A comunidade de epífitas vasculares ocorrente em floresta alta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, ao norte do município de Ubatuba/SP, foi avaliada através de coletas mensais durante o período de um ano. Foram identificadas 64 espécies, 37 gêneros e 12 famílias, sendo Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae e Araceae as mais representativas com 75% do total de espécies amostradas. A forma de vida mais rica encontrada foi a holoepífita obrigatória (73,4%), tendo as monocotiledôneas como maioria (55,3%). Em seguida, apareceram as holoepífitas facultativas (14,1%), restritas às famílias Bromeliaceae e Lomariopsidaceae, as hemiepífitas secundárias (6,3%) e primárias (3,1%), exclusivamente da família Araceae, e as holoepífitas acidentais e preferenciais (1,6% cada).

Palavras-chave: categorias ecológicas, epifitismo, florística.

Abstract

Vascular epiphytism plays a significant role in the diversity of tropical forests and it also provides food resources and microhabitats for specialized fauna of the canopy. We present the epiphyte community of a "restinga" high forest on the coastal plain of Fazenda Beach, Picinguaba Sector of Serra do Mar State Park, located in northern Ubatuba municipality/São Paulo. The vascular epiphyte species were sampled monthly for a period of one year, resulting in 64 species, 37 genera and 12 families identified. Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae and Araceae were the most representative families, totaling 75% of all species. The life form "true epiphytes" was the richest in species (73.4%), with a monocot majority (55.3%). Next in order are the "facultative" group (14.1%), exclusively Bromeliaceae and Lomariopsidaceae, the "secondary" group (6.3%) and "primary" (3.1%) hemiepiphytes, exclusively Araceae, and the "accidental" and "preferred" epiphytes (1.6% each).

Key words: epiphytism, floristics, life form.

Introdução

O epifitismo é uma associação ecológica onde um vegetal hospedeiro (forófito) disponibiliza apenas suporte mecânico a outra planta (epífita) que o utiliza durante todo seu ciclo de vida, ou pelo menos parte dele, sem a absorção direta de nutrientes (Madison 1977; Giongo & Waechter 2004). As epífitas dispensam o desenvolvimento de longos caules, estabelecendo-se diretamente sobre o tronco, galhos ou, até mesmo, sobre as folhas de árvores para a obtenção de luz.

Essas plantas são reconhecidamente divididas em dois grandes grupos: holoepífitas, encontradas sempre ou quase sempre na condição epifítica; e hemiepífitas, que apresentam contato com o solo em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida. Kersten & Kunyioshi (2006), baseando-se na proposta de Benzing (1990), sugere que esses grupos podem ser subdivididos em seis classes: holoepífitas obrigatórias, holoepífitas preferenciais, holoepífitas facultativas, holoepífitas acidentais, hemiepífitas primárias e secundárias.

[1]Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.
[2]Autor para correspondência. luiz_mania@yahoo.com.br

Existem aproximadamente 29 mil espécies com essa forma de vida em todo o planeta, o que corresponde a cerca de 10% de todas as plantas vasculares conhecidas cientificamente (Kress 1986). Em florestas tropicais úmidas, o hábito epifítico é responsável por até 50% do total de espécies vasculares, fazendo desses ecossistemas um dos mais ricos e complexos da Biosfera (Kersten & Silva 2001).

As comunidades mais ricas de epífitas são encontradas nas florestas tropicais e subtropicais úmidas, principalmente nos Neotrópicos (Madison 1977; Gentry & Dodson 1987; Nieder *et al.* 2000). Entre outras, uma importante razão para esta diversidade é a presença de extensas áreas com altos índices pluviométricos. A ocorrência em locais secos é menos comum e, normalmente, envolve poucos táxons, o que não significa uma baixa abundância de indivíduos com esse hábito (Benzing 1990).

Esse elevado número de espécies, aliado às dificuldades metodológicas de observação e coleta, tem dificultado a realização de levantamentos florísticos e fitossociológicos envolvendo este grupo. No Brasil, tais estudos iniciaram-se com o trabalho pioneiro de Hertel (1949), com uma abordagem mais geral sobre a flora epifítica da Serra do Mar, no Paraná. A partir da década de 1980, os trabalhos intensificaram-se nas Regiões Sul e Sudeste do país, principalmente. Na Região Sudeste podem ser destacados os estudos de Fontoura *et al.* (1997); o de Dislich & Mantovani (1998), e o de Piliackas *et al.* (2000). Na Região Sul há um maior volume de trabalhos, destacando-se os levantamentos realizados no Rio Grande do Sul por Aguiar *et al.* (1981), Waechter (1986, 1998), Rogalski & Zanin (2003) e Giongo & Waechter (2004), e no Paraná por Cervi *et al.* (1988), Dittrich *et al.* (1999), Borgo *et al.* (2002), Kersten & Silva (2001, 2002), Borgo & Silva (2003), Kersten & Kunyioshi (2006), Cervi & Borgo (2007) e Dettke *et al.* (2008).

Neste estudo, foi considerado como área de análise um fragmento de mata de restinga no litoral norte paulista, onde diversos estudos florísticos e ecológicos tem sido realizados, mas somente incluindo grupos terrestres (Cesar & Monteiro 1995; Sanchez 2001; Moraes & Monteiro 2006), e os trabalhos com epífitas foram inexistentes com exceção para as Orchidaceae (Ribeiro *et al.* 1994).

Em uma comunidade florestal, as epífitas desempenham importante papel na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo, proporcionando recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna de dossel. Além disso, têm capacidade de elaborar quantidades consideráveis de biomassa suspensa, associada à retenção de água e detritos, influenciando na produtividade primária e na ciclagem de nutrientes (Nadkarni 1988). Por fim, são consideradas organismos biomonitores e podem ser utilizadas para avaliar o impacto da poluição atmosférica, graças à sua capacidade em acumular elementos químicos retirados diretamente da atmosfera, como ocorre com as bromélias nativas *Tillandsia usneoides* (L.) L. (Figueiredo *et al.* 2001) e *Canistropsis billbergioides* (Schult. f.) Leme (Elias *et al.* 2006).

No entanto, segundo Nadkarni (1992), há um reconhecimento crescente de que a sobrevivência e manutenção de muitas espécies de epífitas encontram-se extremamente ameaçadas. A coleta predatória de espécies com potencial econômico para exploração comercial e a perda ou redução do hábitat das epífitas devido a atividades como a remoção e fragmentação das florestas são as principais causas da redução da população de epífitas.

Dada a extrema importância referente a essa comunidade de vegetais, e a reduzida concentração desses estudos para o estado de São Paulo, o presente trabalho teve por objetivos investigar a composição florística das epífitas vasculares ocorrentes em uma região de mata nativa e com altos índices pluviométricos na floresta de restinga da planície litorânea do Núcleo Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba, SP, Brasil) e caracterizá-las de acordo com suas categorias ecológicas.

Material e Métodos

A área do presente estudo está situada na planície litorânea do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, situada no norte do município de Ubatuba, SP (23°21'-23°22'S e 44°51'-44°52'W), com aproximadamente 8 km². Esta planície faz parte da Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba), sendo esta a única cujos limites estendem-se até a orla marítima (Assis 1999) (Fig. 1).

O clima da região de Ubatuba é classificado como tropical chuvoso (Af, segundo a classificação de Köppen), com médias mensais de temperatura acima de 18°C, e altos índices pluviométricos, com médias anuais acima de 2.200 mm (Assis 1999; Sanchez *et al.* 1999). As chuvas são bem distribuídas e os menores índices de precipitação ocorrem entre os meses de junho e agosto, não sendo suficientemente reduzidos para caracterizar uma estação de déficit hídrico. A umidade relativa média

geralmente encontra-se acima de 85% e as temperaturas absolutas mais baixas não são suficientes para a ocorrência de geadas (Martin-Gajardo & Morellato 2003).

A formação florestal é predominantemente arbórea e ocorre sobre solo de restinga alagado sazonalmente. O dossel da floresta é relativamente baixo, inferior a 20 m de altura, e não apresenta estratificação evidente (Bencke & Morellato 2002).

As coletas foram realizadas mensalmente de abril de 2006 a abril de 2007, em 50 parcelas de 10 × 10 m sorteadas dentro de uma área de um hectare (100 × 100 m) situada na floresta de restinga da planície litorânea do Núcleo Picinguaba. Este local foi demarcado em 1990 por Cesar & Monteiro (1995) e também utilizado em Sanchez (2001) e no projeto temático "Gradiente Funcional - Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil" do programa BIOTA da FAPESP (03/12595-7).

Para este trabalho foram consideradas todas as epífitas vasculares que se desenvolviam sobre forófitos vivos. Estas foram classificadas seguindo as categorias ecológicas citadas por Kersten & Kunyioshi (2006).

Para a seleção dos forófitos a serem considerados no estudo, foram amostradas todas as árvores pertencentes às dez espécies com os maiores IVI (Índice de Valor de Importância) da área em questão (Tab. 1), obtidos por Sanchez (2001). Esta escolha permitiu abranger coletas com alto significado da composição do dossel da comunidade. Parâmetros fitossociológicos como freqüência, densidade e abundância não foram mensurados dada a dificuldade de se aplicar o conceito de indivíduo à comunidade epifítica.

Para as coletas de material botânico combinou-se o uso de tesoura manual, tesoura de poda alta e, quando necessário, método de escalada técnica (Perry 1978; Borgo & Silva 2003) para se ter acesso às espécies epifíticas. Fez-se uso de binóculo e máquina fotográfica para observação de plantas inacessíveis.

A identificação das famílias seguiu APG III (2009) para as angiospermas, e Smith *et al.* (2006) para as monilófitas ("pteridófitas"). Para determinação dos táxon foram utilizadas monografias (Benzing 1990; Waechter 1992; Dislich 1996), trabalhos efetuados na área de estudo (Ribeiro *et al.* 1994), revisões taxonômicas de famílias ou gêneros que apresentam representantes na flora epifítica vascular regional (Lombardi 1991, 1995; Melo *et al.* 2000; Wanderley *et al.* 2001, 2003, 2005, 2007; Melo *et al.* 2008), e consultas a especialistas diversos e a herbários.

Figura 1 – Mapa da localização da área de estudo na planície costeira da Praia da Fazenda, Ubatuba, São Paulo.
Figure 1 – Location of the study area in forest of coastal plain in Praia da Fazenda, Ubatuba, São Paulo.

Os nomes das espécies foram verificados no *Index Kewensis* (1993), sendo utilizadas as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992). Todo o material fértil coletado foi preparado e herborizado e as exsicatas depositadas no Herbário Rioclarense (HRCB), pertencente à UNESP/Rio Claro.

Resultados e Discussão

Foram identificadas na floresta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, 64 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 37 gêneros e 12 famílias (Tab. 2). As angiospermas foram responsáveis por 51 espécies (79,7% do total), 27 gêneros (73%) e seis famílias. Dessas, 41 espécies (80,4%), 23 gêneros (85,2%) e três famílias foram identificadas como monocotiledôneas, e quatro espécies (7,8%), um gênero (3,7%) e uma família, como eudicotiledôneas. Também foram identificadas cinco espécies (9,8%), dois gêneros (7,4%) e uma família como euasterídea I; e uma espécie (2%), um gênero (3,7%) e uma família como magnoliídea. As 13 espécies (20,3%), 10 gêneros (27%) e seis famílias restantes foram compostas pelas monilófitas (pteridófitas).

As famílias mais ricas foram Orchidaceae com 19 espécies (29,7%) e 13 gêneros (35,1%), Bromeliaceae com 16 espécies (25%) e sete gêneros (18,9%), Polypodiaceae com sete espécies (10,9%) e cinco gêneros (13,5%), e Araceae com seis espécies (9,4%) e três gêneros (8,1%).

A distribuição das espécies epifíticas por famílias seguiu uma tendência observada em diversos trabalhos, como em Dislich & Mantovani (1998), Gonçalves & Waechter (2003), Rogalski & Zanin (2003), e Cervi & Borgo (2007): um grande número de espécies separadas em poucas famílias.

Tabela 1 – Espécies forofíticas com os dez maiores Valores de Importância (VI) encontradas no hectare estudado em floresta de restinga na planície litorânea de Picinguaba (Ubatuba, SP) (segundo Sanchez 2001).

Table 1 – Phorophyte species with the ten highest Values of Importance (VI) found in the area studied in forest of restinga coastal plain of Picinguaba (Ubatuba, SP) (second Sanchez 2001).

Espécie arbórea	Família	IVI
Pera glabrata (Schott) Baill.	Euphorbiaceae	33,20
Gomidesia schaueriana O. Berg	Myrtaceae	27,28
Euterpe edulis Mart.	Arecaceae	24,39
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	18,78
Jacaranda puberula Cham.	Bignoniaceae	17,26
Myrcia acuminatissima O. Berg	Myrtaceae	15,83
Guatteria gomeziana St.Hilaire	Annonaceae	12,67
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Myrtaceae	11,16
Guarea macrophylla Vahl	Meliaceae	8,61
Nectandra oppositifolia Nees & Mart.	Lauraceae	7,72
TOTAL		176,9

Tal fato pode ser explicado como sendo consequência da especialização dessas plantas ao hábito epifítico e as poucas famílias adaptadas ao epifitismo serem predominantemente restritas ao Novo Mundo (Madison 1977; Gentry & Dodson 1987).

A grande parte dos estudos realizados sobre o tema cita as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, como as mais ricas em espécies epifíticas, o que é comprovado também neste estudo, onde totalizaram 65,6% das espécies.

Aqui representada por 19 espécies, Orchidaceae é a família com a maior riqueza, como também encontrado por Dislich & Mantovani (1998), na Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo; Dittrich *et al.* (1999) no Parque Barigüi, Paraná; Nieder *et al.* (2000) no sudeste da Venezuela; Borgo *et al.* (2002) em Fênix, Paraná; Kersten & Silva (2001) na planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná; Gonçalves & Waechter (2003) na planície costeira do Rio Grande do Sul; Giongo & Waechter (2004) em floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul; Kersten & Kunyioshi (2006) na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná; e Cervi & Borgo (2007) no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná.

Em Borgo & Silva (2003), cujo objetivo era inventariar as comunidades epifíticas vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista (bosques e parques do município de Curitiba), Polypodiaceae superou Bromeliaceae (14 e 12 espécies, respectivamente), assim como em Dislich & Mantovani (1998) em fragmento de floresta estacional semidecidual (Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"), onde Polypodiaceae foi mais rica que Orchidaceae e Bromeliaceae.

A forma de vida holoepífita obrigatória (HLO) teve 47 espécies amostradas divididas entre dez famílias, sendo que dessas, Aspleniaceae, Cactaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Orchidaceae, Piperaceae e Pteridaceae mostraram-se exclusivamente dentro dessa categoria ecológica (Fig. 2).

Com base nessas informações, nota-se que as monocotiledôneas são, aparentemente, o grupo mais especializado ao hábito epifítico pois, além de mostrarem maior riqueza de espécies, foram as que apresentaram a maior riqueza na categoria de holoepífitos obrigatórios com 26 espécies.

As holoepífitas facultativas (HLF) constituíram o segundo contingente em número de espécies, nove (14,1% do total) restritas à Bromeliaceae e Lomariopsidaceae. Em seguida, apareceram as hemiepífitas secundárias (HES), com quatro espécies (6,3%), e primárias (HEP), com duas (3,1%), ambas pertencendo exclusivamente à família Araceae. Holoepífitas acidentais (HLA) e preferenciais (HLF) apresentaram uma espécie (1,6%) cada.

Em Bromeliaceae, foi observada a maior variedade de formas de vida, sendo oito espécies de holoepífitas facultativas, sete de holoepífitas obrigatórias e uma de holoepífita acidental. O gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. apresentou uma espécie para cada uma dessas categorias ecológicas. Segundo Kersten & Kunyioshi

Tabela 2 – Lista das espécies de epífitas vasculares e suas categorias ecológicas amostrados em floresta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, Parque Estadual Serra do Mar (PESM), município de Ubatuba, SP (HLO = holoepífita obrigatória, HLP = holoepífita preferencial, HLF = holoepífita facultativa, HLA = holoepífita acidental, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária).

Table 2 – List of species of vascular epiphytes and its ecological categories sampled in forest of restinga in the coastal plain of Praia da Fazenda, Picinguaba, Parque Estadual Serra do Mar (PESM), Ubatuba municipality, SP (HLO = true epiphytes, HLP = preferential epiphytes, HLF = facultative epiphytes, HLA = accidental epiphytes, HEP = primary hemiepiphyte and HES = secondary hemiepiphyte).

FAMÍLIA/Grupo *Espécie*	**Categoria ecológica**
ARACEAE/Monocotiledônea	
Anthurium intermedium Kunth	HEP
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don	HES
Monstera adansonii Schott	HES
Monstera praetermissa E.G.Gonç. & Temponi	HES
Philodendron appendiculatum Nadruz & Mayo	HES
Philodendron crassinervium Lindl.	HEP
ASPLENIACEAE/Monilófita	
Asplenium serratum L.	HLO
BROMELIACEAE/Monocotiledônea	
Aechmea distichantha Lem.	HLA
Aechmea nudicaulis (L.) Griseb.	HLO
Aechmea pectinata Baker	HLF
Canistropsis seidelii (L.B.Sm. & Reitz) Leme	HLF
Canistrum lindenii (Regel) Mez	HLO
Catopsis berteroniana (Schult. & Schult. f.) Mez	HLF
Nidularium longiflorum Ule	HLF
Nidularium procerum Lindm.	HLF
Quesnelia arvensis (Vell.) Mez	HLO
Tillandsia geminiflora Brongn.	HLO
Tillandsia tenuifolia L.	HLO
Tillandsia usneoides (L.) L.	HLO
Vriesea bituminosa Wawra	HLO
Vriesea ensiformis (Vell.) Beer	HLF
Vriesea incurvata Gaudich.	HLF
Vriesea sp.	HLF
CACTACEAE/Eudicotiledônea	
Rhipsalis elliptica G. Lindb. ex K. Schum.	HLO
Rhipsalis pachyptera Pfeiff.	HLO
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	HLO
Rhipsalis sp.	HLO
DRYOPTERIDACEAE/Monilófita	
Elaphoglossum sp1	HLO
Elaphoglossum sp2	HLO

FAMÍLIA/Grupo *Espécie*	Categoria ecológica
GESNERIACEAE/Euasterídea I	
Codonanthe devosiana Lem.	HLO
Nematanthus fissus (Vell.) L.E. Skog	HLO
Nematanthus fluminensis (Vell.) Fritsch	HLO
Nematanthus monanthos (Vell.) Chautems	HLO
Nematanthus sp.	HLO
HYMENOPHYLLACEAE/Monilófita	
Trichomanes cristatum Kaulf.	HLO
LOMARIOPSIDACEAE/Monilófita	
Nephrolepis sp.	HLF
ORCHIDACEAE/Monocotiledônea	
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	HLO
Campylocentrum cf. *spannagelii* Hoehne	HLO
Coppensia flexuosa (Sims) Campacci	HLO
Dichaea australis Cogn.	HLO
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	HLO
Epidendrum nocturnum Jacq.	HLO
Gongora bufonia Lindl.	HLO
Heterotaxis sessilis (Sw.) F.Barros	HLO
Maxillaria bradei Schltr. ex Hoehne	HLO
Maxillaria leucaimata Bard. Rodr.	HLO
Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	HLO
Paradisanthus sp.	HLO
Prosthechea fragrans (Sw.) W.E. Higgins	HLO
Prosthechea vespa (Vell.) W.E. Higgins	HLO
Rodriguezia venusta Rchb. f.	HLO
Scaphyglottis brasiliensis (Schltr.) Dresller	HLO
Scaphyglottis modesta (Rchb. f.) Schltr.	HLO
Stelis deregularis Barb.Rodr.	HLO
Zygostates lunata Lindl.	HLO
PIPERACEAE/Magnoliídea	
Peperomia rotundifolia (L.) Kunth	HLO
POLYPODIACEAE/Monilófita	
Campyloneurum acrocarpon Fée	HLP
Dicranoglossum furcatum (L.) J. Sm.	HLO
Microgramma geminata (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	HLO
Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.	HLO
Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn.	HLO
Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston	HLO
Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	HLO
PTERIDACEAE/Monilófita	
Radiovittaria stipitata (Kunze) E.H.Crane	HLO

Orchidaceae — HLO (19)
Bromeliaceae — HLA (1), HLF (8), HLO (7)
Polypodiaceae — HLP (1), HLO (6)
Gesneriaceae — HLO (5)
Cactaceae — HLO (4)
Dryopteridaceae — HLO (2)
Pteridaceae — HLO (1)
Piperaceae — HLO (1)
Hymenophyllaceae — HLO (1)
Aspleniaceae — HLO (1)
Lomariopsidaceae — HLF (1)
Araceae — HES (4), HEP (2)

0 4 8 12 16 20

Figura 2 – Distribuição das formas de vida (categorias ecológicas), segundo Kersten & Kunyioshi (2006), das famílias de epífitas vasculares identificadas na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP. (HLO = holoepífita obrigatória, HLP = holoepífita preferencial, HLF = holoepífita facultativa, HLA = holoepífita acidental, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária).

Figure 2 – Distribution of life forms (ecological categories) families of vascular epiphytes, according with Kersten & Kunyioshi (2006), identified in the coastal plain of Praia da Fazenda, Picinguaba, Ubatuba municipality, SP. (HLO = true epiphytes, HLP = preferential epiphytes, HLF = facultative epiphytes, HLA = accidental epiphytes, HEP = primary hemiepiphyte and HES = secondary hemiepiphyte).

Tabela 3 – Estudos sobre epífitas vasculares realizados em áreas de restinga no Brasil e a riqueza desses levantamentos (SPP = espécies, GEN = gêneros e FAM = famílias).

Table 3 – Studies about vascular epiphytes performed in area of restinga in Brazil and the richness of these surveys (SPP = species, GEN = genera and FAM = family).

Local	Fonte	SPP	GEN	FAM
Ubatuba, SP	Este Estudo	65	38	13
Torres, RS	Waechter (1986)	93	44	15
Terra de Areia, RS	Gonçalves & Waechter (2003)	77	33	10
Osório, RS	Waechter (1998)	53	32	12
Ilha do Mel, PR	Kersten & Silva (2001)	77	44	17

(2006), a proporção das diferentes categorias de holoepífitos dentro dos táxons é indício do grau de especialização de cada grupo.

É preciso salientar que o limite entre epífitas acidentais e facultativas, embora facilmente delimitado na teoria, pode tornar-se dificilmente aplicável na prática, devido à escassez de estudos qualitativos direcionados a espécies terrestres e epifíticas. Por outro lado, a inclusão de espécies em uma ou outra categoria pode variar segundo a região ou o ambiente considerado.

Araceae, por sua vez, apresentou-se exclusivamente hemiepífita, com os gêneros *Anthurium* Schott e *Philodendron* Schott possuindo espécies hemiepífitas primárias e secundárias.

A predominância de espécies holoepífitas obrigatórias sobre as demais categorias também foi observada por Dittrich *et al.* (1999), Kersten & Silva (2001), Borgo *et al.* (2002), Borgo & Silva (2003), Gonçalves & Waechter (2003), Rogalski & Zanin (2003), Giongo & Waechter (2004), Kersten & Kunyioshi (2006)

e Cervi & Borgo (2007), revelando a importância desta forma de desenvolvimento para as epífitas.

Comparações acerca da riqueza de espécies em áreas de Restinga mostram que este estudo obteve valores abaixo das demais pesquisas sobre o tema (Tab. 3). No entanto, deve-se considerar que este número é altamente relevante para o tamanho da área de atuação do trabalho e que representa uma comunidade vegetal de difícil trato metodológico.

Agradecimentos

Aos botânicos especialistas Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, Prof. Wellington Forster, Profa. Lívia Godinho Temponi, Thais Trindade de Lima, Alessandra Ike Coan, aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC e do Núcleo Picinguaba (PESM), e à CAPES, a bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

Referências

Aguiar, L.W.; Citadini-Zanete, V.; Martau, L. & Backes, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 28: 55-93.

Angiosperm Phylogeny Group [APG]. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Assis, M.A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 248p.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 237-248.

Benzing, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 183-204.

Benzing, D.H. 1990. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge. 354p.

Borgo, M. & Silva, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 391-401.

Borgo, M.; Silva, S.M. & Petean, M. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. Acta Biologica Leopoldinense 24: 121-130.

Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Cervi, A.C. & Borgo, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. Fontqueria 55: 415-422.

Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Train, S.; Ivanchechen, S.L. & Moreira, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do Primeiro Planalto Paranaense. Insula 18: 75-82.

Cesar, O. & Monteiro, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta sobre a restinga em Picinguaba (Parque Estadual Serra do Mar), município de Ubatuba, SP. Naturalia 20: 89-105.

Dettke, G.A; Orfrini, A.C. & Milaneze-Gutierre, M.A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. Rodriguésia 59: 859-872.

Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Boletim Botânico da Universidade de São Paulo 17: 61-83.

Dislich, R. 1996. Florística e estrutura do componente epifítico vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 174p.

Dittrich, V.A.O.; Kozera, C. & Menezes-Silva, S. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, PR, Brasil. Iheringia, Série Botânica 52: 11-21.

Elias, C.; Fernandes, E.A.N.; França, E.J. & Bacchi, M.A. 2006. Seleção de epífitas acumuladoras de elementos químicos na Mata Atlântica. Biota Neotropica. Vol. 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/fullpaper?bn02106012006+pt>. Acesso em 29 maio 2006.

Figueiredo, A.M.G.; Saiki, M.; Ticianelli, R.B.; Domingos, M.; Alves, E.S. & Market, B. 2001. Determination of trace elements in *Tillandsia usneoides* by neutron activation analysis for environmental biomonitoring. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 249: 391-395.

Fontoura, T.; Sylvestre, L.S.; Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-101.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.

Giongo, C. & Waechter, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Botânica 27: 563-572.

Gonçalves, C.N. & Waechter, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas

no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. Acta Botanica Brasilica 17: 89-100.

Hertel, R.J.G. 1949. Contribuição à ecologia da flora epifítica da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná. Tese de Livre Docência. Universidade do Paraná, Curitiba. 70p.

Index Kewensis. Version 1.0. 1993. Oxford University Press, Oxford. On compact disc.

Kersten, R.A & Kunyioshi, Y.S. 2006. Epífitos vasculares na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil – composição florística. Estudos de Biologia 28: 55-71.

Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2001. Composição florística do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 213-226.

Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 259-67.

Kress, W.J. 1986. The Systematic distribution of vascular epiphytes: an update. Selbyana 9: 2-22.

Lombardi, J.A. 1991. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo I. Espécies com ramos cilíndricos ou subcilíndricos. Acta Botanica Brasilica 5: 53-76.

Lombardi, J.A. 1995. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo II. Espécies com ramos aplanados. Acta Botanica Brasilica 9: 151-161.

Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. Selbyana 2: 1-13.

Martin-Gajardo, I.S. & Morellato, L.P.C. 2003. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 299-309.

Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (Org.). 2000. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol.7. Instituto de Botânica, São Paulo, 121p.

Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (org.). 2008. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol.13. Instituto de Botânica, São Paulo, 143p.

Moraes, M.D. & Monteiro, R. 2006. A família Asteraceae na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. Hoehnea 33: 41-78.

Nadkarni, N.M. 1988. Tropical rainforest ecology from a canopy perspective. *In*: Almeida, F. & Pringle, C.M. (eds.). Tropical rainforests: diversity and conservation. San Francisco, California Academy of Science and Pacific Division. American Association for the Advancement of Science. 306p.

Nadkarni, N.M. 1992. The conservation of epiphytes and their habitats: summary of a discussion at the international symposium on the biology and conservation of epiphytes. Selbyana 13: 140-142.

Nieder, J.; Engwald, S.; Klawun, M. & Barthlott, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni Crane Plot) of southern Venezuela. Biotropica 32: 385-396.

Perry, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. Biotropica 10: 155-157.

Piliackas, J.M.; Barbosa, L.M. & Catharino, E.L.M. 2000. Levantamento das epífitas vasculares do manguezal do Rio Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. *In*: Watanabe, S. (coord.). Anais do 5º Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vol. 2. Aciesp, São Paulo, Pp. 357-363.

Ribeiro, J.E.L.S.; Garcia, J.P.M. & Monteiro, R. 1994. Distribuição das espécies de orquídeas na planície litorânea (Restinga) da Praia da Fazenda, município de Ubatuba, SP. Arquivos de Biologia e Tecnologia 37: 515-526.

Rogalski, J.M. & Zanin, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 551-556.

Sanchez, M. 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 123p.

Sanchez, M.; Pedroni, F.; Leitão-Filho, H.F. & Cesar, O. 1999. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 22: 31-42.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Waechter, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 34: 39-49.

Waechter, J.L. 1992. O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 163p.

Waechter, J. L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Revista Ciência e Natura 20: 43-66.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Longhi-Wagner, H.M. & Bittrich, V. (org.). 2001. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 1. 292p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (org.). 2003. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. 398p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (org.). 2007. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, Vol. 5. 476p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Martins, S.E.; Kirizawa, M. & Giulietti, A.M. (orgs.). 2005. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 4. 432p.

Artigo recebido em 18/09/2009. Aceito para publicação em 13/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 715-730. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo, Brasil[1]

Floristic composition and identification keys to the lianas from Caetetus Ecological Station, São Paulo state, Brazil

Renata Giassi Udulutsch[2], Vinicius Castro Souza[3], Ricardo Ribeiro Rodrigues[3] & Pedro Dias[2]

Resumo

Os estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (lianas e epífitas) permitiram vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais. No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas ainda é escasso. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivos caracterizar a composição florística de lianas e de seus mecanismos de ascensão na Estação Ecológica dos Caetetus, uma floresta estacional semidecidual do sudeste brasileiro, e apresentar chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas deste fragmento florestal. Foram amostradas 74 espécies de 19 famílias, sendo as mais representativas Bignoniaceae (25 espécies), Sapindaceae (11), Apocynaceae (7), Malpighiaceae (7) e Fabaceae (6). Quanto aos mecanismos de ascensão, a forma preênsil foi a mais frequente, ocorrendo em 57% das espécies. Baseando-se nos resultados obtidos e nos demais estudos florísticos que enfocaram essa forma de vida, foi possível verificar que, para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro, a família com maior riqueza específica é Bignoniaceae, seguida por Sapindaceae e Malpighiacae, e o mecanismo de ascensão predominante para as espécies lenhosas é a forma preênsil.

Palavras-chave: floresta estacional semidecidual, mecanismos de ascensão, sudeste do Brasil.

Abstract

Floristic studies dedicated to non-self-supporting plants (lianas and epiphytes) made possible a better understanding of the contribution of these plants to the species richness and diversity of tropical forests. However, in Brazil, floristic studies on lianas are still rare. This study aimed at characterizing the floristic composition of lianas and their climbing mechanisms in a seasonal semideciduous forest in the Caetetus Ecological Station in southeastern Brazil, and providing identification keys to families and species of this forest fragment. We found 74 species belonging to 19 families, of which Bignoniaceae (25 spp.) is the most representative, followed by Sapindaceae (11 spp.), Apocynaceae (7 spp.), Malpighiaceae (7 spp.), and Fabaceae (6 spp.). As regards the attachment mechanisms, gripping was the most frequent (observed on 57% of the species). Based on our results, as well as on previously published ones, we suggest that in seasonal semideciduous forests of southeastern Brazil, Bignoniaceae is the most species-rich family, followed by Sapindaceae and Malpighiaceae, and that gripping is the most frequent climbing mechanism of lianas.

Key words: seasonal semideciduous forest, climbing mechanisms, southeastern Brazil.

Introdução

As florestas tropicais são consideradas as mais ricas em espécies vegetais (Gentry & Dodson 1987a; Steege *et al.* 2000), mas essa afirmação é geralmente baseada apenas no componente arbóreo (Silva & Leitão Filho 1982; Tabarelli & Mantovani 1999; Feroz *et al.* 2006), pois ainda são pontuais os trabalhos que levam em conta outras formas de vida (*e.g.*, Gentry & Dodson 1987b; Putz & Mooney 1991; Burns & Dawson 2005).

[1]Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Autor para correspondência: udulutsch@gmail.com
[2]Universidade Federal do Oeste do Pará, Núcleo Universitário de Oriximiná, Lab. Sistemática Vegetal, Rodovia PA-254, 257, Santíssimo, 68270-000, Oriximiná, PA.
[3]Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Depto. Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, SP.

Com o início dos estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (*e.g.*, epífitas e lianas), se começou a vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais (*e.g.*, Menninger 1970; Putz 1984; Gentry & Dodson 1987a,b; Gentry 1991; Hegarty & Caballé 1991; Pérez-Salicrup *et al.* 2001b; Isnard & Silk 2009). Alguns desses estudos têm sugerido que as lianas contribuem significativamente para a manutenção da diversidade e estrutura de uma floresta (Gentry 1991). Outros demonstraram que essa forma de vida pode ser responsável até mesmo por cerca de 34% do número de espécies de plantas vasculares (Gentry & Dodson 1987a) e até 44% das espécies lenhosas (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b). Considerando-se não apenas o número de espécies, mas também a densidade de lianas, verifica-se valores extremamente elevados para este parâmetro em algumas florestas, as chamadas "florestas de lianas" (Balée & Campbell 1990; Summerbell 1991), para as quais já foram registrados até 2.400 indivíduos por hectare (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b).

Devido à maior diversidade e abundância de lianas ocorrerem em florestas tropicais, onde são elementos característicos (Richards 1952; Gentry 1991), essa forma de vida constitui um importante componente florístico, estrutural e funcional nessas florestas (Gentry 1991; Isnard & Silk 2009). Consequentemente, fatores naturais, incluindo os físico-climáticos, e antrópicos, como a abertura de clareiras, podem influenciar diretamente em sua diversidade florística (Leitão Filho 1995; Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004). Dessa forma, determinar os mecanismos que mantêm a diversidade para cada forma de vida é essencial para compreendermos como se dá a manutenção local da própria diversidade de espécies (Schnitzer & Carson 2001; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo como as diversas formas de vida estão relacionadas (Hegarty 1991; Muoghalu & Okeesan 2005).

Nesse sentido, a relação liana-forófito poderia ser vista, em um primeiro momento, como a citada por Steentoft (1988), na qual existe uma relação comensal, em que uma espécie se beneficia do suporte proporcionado por outra (forófito), que não é prejudicada por estruturas haustoriais. No entanto, vários estudos demonstraram que as lianas competem com as árvores por luz, água e nutrientes, o que pode alterar as taxas de crescimento, mortalidade e fecundidade dos forófitos (Lowe & Walker 1977; Putz & Chai 1987; Clark & Clark 1990). Talvez assim as lianas atuem como uma importante força seletiva na evolução do componente arbóreo em matas tropicais (Putz 1984). Um outro fator que recentemente passou a ser considerado é o papel das lianas em alguns processos ecológicos, tais como a transpiração total e o sequestro de carbono, que estão diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema. Considerando a alta densidade de lianas nas florestas tropicais e que a maioria destas plantas se mantêm verdes mesmo durante a estação seca (período em que muitas árvores estão decíduas), há grande contribuição para a transpiração dessas florestas, particularmente durante o período mais seco (Schnitzer & Bongers 2002). Por outro lado, uma intensa ocupação por lianas, após algum distúrbio natural ou antrópico, inibe a regeneração de árvores, reduzindo a quantidade de carbono sequestrado em biomassa vegetal (Schnitzer & Bongers 2002). Portanto, as lianas também representam um papel crucial na regeneração florestal, manutenção da diversidade e, consequentemente, na dinâmica florestal.

Apesar de sua importância nas florestas tropicais, na maioria das vezes as lianas são coletadas apenas de forma (in)oportuna, não sendo abordadas como o principal objetivo de estudos florísticos e fitossociológicos (Gentry 1991). Essa relativa escassez de trabalhos sobre lianas deve estar associada, principalmente, às dificuldades práticas para a coleta de amostras no dossel (Putz 1984), além da própria dificuldade associada ao estudo de uma forma de vida que apresenta um modelo de crescimento irregular e reprodução vegetativa intensa (Schnitzer & Bongers 2002), muitas vezes impossibilitando a delimitação do próprio indivíduo.

No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas, apesar de ter aumentado nos últimos anos, ainda é tímido. Esses trabalhos foram realizados, em sua maioria, em florestas estacionais semideciduais (Morellato & Leitão Filho 1998; Hora & Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007; Durigon *et al.* 2009) e em florestas ombrófilas, tanto no domínio amazônico (Gentry 1991; Oliveira *et al.* 2008) quanto no domínio atlântico (Lima *et al.* 1997; Barros *et al.* 2009).

Trabalhos que trazem chaves de identificação para grupos lianescentes são ainda mais escassos, principalmente se considerarmos chaves baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. Dentre os poucos estudos, Gentry (1996) elaborou um guia de campo contendo chaves de identificação para grupos de famílias e grupos de gêneros ocorrentes

no noroeste da América do Sul, que são, em sua maioria, baseadas em dados vegetativos. A única chave para famílias de lianas, baseada exclusivamente em caracteres vegetativos, foi feita por Vaz & Vieira (1994) para uma área de floresta ombrófila.

Nesse sentido, este trabalho teve como principal objetivo caracterizar a composição florística de lianas em uma floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo, ressaltando suas diferenças biomecânicas. Adicionalmente, também é apresentada a variação na composição florística desta forma de vida para outras florestas tropicais, em especial para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro, e chaves de identificação baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos.

Material e Métodos

Área de estudo

A Estação Ecológica dos Caetetus (EEC) possui uma área contínua de 2.178,84 ha situada nos municípios de Gália e Alvinlândia, no planalto ocidental do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 22°41' a 22°46' S e 49°10' a 49°16' W, e está incluída na bacia hidrográfica do Médio Paranapanema. Predominam nas áreas mais elevadas da EEC (altitude média de 650 m) o latossolo de textura média álico, enquanto nas partes mais baixas (altitude média de 550 m) o podzólico vermelho - amarelo profundo de textura arenosa/média (Mattos *et al.* 1996). O clima local, segundo a proposta de classificação de Köppen (1948), é Cwa (mesotérmico de inverno seco).

De acordo com a classificação de Veloso & Góes-Filho (1982), a EEC caracteriza-se como um grande remanescente de floresta estacional semidecidual. Essa formação florestal, que revestia originalmente a Depressão Periférica, a Cuesta Basáltica e parte do Planalto Ocidental do interior paulista, representa atualmente a formação florestal mais ameaçada do Estado, face à sua fragmentação como consequência de alterações antrópicas, dado que quase toda sua área de ocupação original é agriculturável (Mattos *et al.* 1996).

Amostragem florística

As expedições de coleta foram realizadas mensalmente, no período de março de 2002 a dezembro de 2003.

O levantamento florístico foi feito nas parcelas alocadas pelo projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes" (vinculado ao Programa Biota/FAPESP). Das 256 parcelas contíguas de 20 × 20 m alocadas pelo referido projeto, foram sorteadas 50, perfazendo uma área total de 2 ha. Foram amostradas todas as lianas (trepadeiras lenhosas), férteis ou não, ocorrentes nas parcelas sorteadas, sendo consideradas como integrantes de uma determinada parcela aquelas que possuíam ao menos ramos com folhas dentro da parcela, independentemente da base estar ou não ligada ao solo dentro da área delimitada.

Por outro lado, além dos indivíduos de dentro das parcelas, também foram coletados aqueles encontrados ao longo das trilhas e na borda do remanescente florestal. Essas coletas efetuadas fora das parcelas (trilhas e borda) incluíram todos os indivíduos encontrados em estágio reprodutivo.

As coletas foram realizadas utilizando-se tesoura de poda alta e, na maioria das vezes, técnicas de escalada. O material coletado foi herborizado e as exsicatas depositadas no Herbário ESA (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo). As identificações foram feitas utilizando-se bibliografia especializada e, quando necessário, com o auxílio de especialistas e/ou por comparação com exsicatas disponíveis nos herbários ESA, HRCB, SP, SPF e UEC.

As categorias de lianas empregadas neste estudo (modificadas de Putz & Windsor 1987; Veloso 1991; Lima *et al.* 1997) foram: preênseis (com gavinhas ou ganchos), volúveis (com caules que envolvem o forófito de forma helicoidal) e escandentes (com caules longos e divaricados, que se apóiam em outras plantas e, muitas vezes, apresentam estruturas especializadas que auxiliam no apoio ao forófito, como espinhos).

Foi elaborada uma chave de identificação para as famílias de lianas ocorrentes na EEC e chaves para as espécies de cada família, todas dicotômicas e baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. As circunscrições das famílias utilizadas neste trabalho estão de acordo com o APG III (2009).

Resultados

Foram amostradas 74 espécies de lianas, pertencentes a 52 gêneros e 19 famílias (Tab. 1).

As famílias com maior riqueza específica foram: Bignoniaceae, com 25 espécies (34%); Sapindaceae, com 11 espécies (15%); Apocynaceae e Malpighiaceae, com sete espécies (9%) cada; e Fabaceae, com seis espécies (8%). Essas cinco famílias representam 75% das espécies encontradas neste levantamento.

Tabela 1 – Lianas da Estação Ecológica dos Caetetus (SP, Brasil), material testemunho (coletor: R.G. Udulutsch) e mecanismos de ascensão.

Table 1 – Lianas from the Caetetus Ecological Station (SP, Brazil), voucher information (collector: R.G. Udulutsch), and climbing mechanisms.

Família	Espécie	# de coletor parcelas	# de coletor trilhas e borda	Mecanismo de ascensão
Acanthaceae	*Mendoncia velloziana* Mart.		1658	volúvel
Amaranthaceae	*Hebanthe paniculata* Mart.	1628	2390	volúvel
Apocynaceae	*Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A. DC.	1462	498	volúvel
	Forsteronia australis Müll. Arg.	1611		volúvel
	Forsteronia pilosa (Vell.) Müll. Arg.	737	749	volúvel
	Forsteronia pubescens DC.	1599		volúvel
	Prestonia coalita (Vell.) Woodson	1590	497	volúvel
	Prestonia tomentosa R. Br.		538	volúvel
	Temnadenia violacea (Vell.) Miers	1464	1466	volúvel
Bignoniaceae	*Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.		1206	preênsil
	Adenocalymma marginatum (Cham.) DC.	2490	528	preênsil
	Adenocalymma paulistarum Bureau ex K. Schum.	1193	1207	preênsil
	Amphilophium paniculatum (L.) Kunth	517	748	preênsil
	Anemopaegma chamberlaynii (Sims) Bureau & K. Schum.	532	1196	preênsil
	Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) B. Verl.		1205	preênsil
	Arrabidaea conjugata (Vell.) Mart.	516	2375	preênsil
	Arrabidaea florida DC.	1657	745	preênsil
	Arrabidaea pulchella Bureau		1204	preênsil
	Arrabidaea pulchra (Cham.) Sandwith	2477	2376	preênsil
	Arrabidaea samydoides (Cham.) Sandwith		495	preênsil
	Arrabidaea triplinervia (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau		503	preênsil
	Clytostoma sciuripabulum Bureau & K. Schum.	1608	1644	preênsil
	Cuspidaria convoluta (Vell.) A.H. Gentry		534	preênsil
	Distictella elongata (Vahl) Urb.		1210	preênsil
	Fridericia speciosa Mart.		1209	preênsil
	Glaziovia bauhinioides Bureau ex Baill.	1634		preênsil
	Lundia obliqua Sonder	1610	493	preênsil
	Macfadyena mollis (Sond.) Seem.	1478		preênsil
	Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry	1625	490	preênsil
	Mansoa difficilis (Cham.) Bureau & K. Schum.	2506	519	preênsil
	Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H. Gentry	2511		preênsil
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	2515	2497	preênsil
	Stizophyllum perforatum (Cham.) Miers	1613	1194	preênsil
	Tynanthus micranthus Corr. Méllo ex K. Schum.	1619		preênsil
Cactaceae	*Pereskia aculeata* Mill.	507	518	escandente
Celastraceae	*Anthodon decussatum* Ruiz & Pav.	1623		preênsil
	Hippocratea volubilis L.	2525		preênsil
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	1486	1581	volúvel
	Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.		520	escandente
Fabaceae	*Acacia mollissima* Willd.		500	escandente
	Acacia plumosa Lowe	1490	869	escandente

Família	Espécie	# de coletor parcelas	trilhas e borda	Mecanismo de ascensão
	Acacia polyphylla DC.		820	escandente
	Bauhinia microstachya (Raddi) J.F. Macbr.	1489		preênsil
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	1616	502	preênsil
	Dioclea cf. *virgata* (Rich.) Amshoff		531	volúvel
Malpighiaceae	*Banisteriopsis muricata* (Cav.) Cuatrec.	511	527	volúvel
	Banisteriopsis oxyclada (A. Juss.) B. Gates		494	volúvel
	Dicella bracteosa (A. Juss.) Griseb.	1645	526	volúvel
	Heteropterys sp.	1632		volúvel
	Mascagnia cordifolia (A. Juss.) Griseb.	1491		volúvel
	Tetrapterys multiglandulosa A. Juss.		499	volúvel
	Tetrapterys phlomoides (Sprengel) Nied.		501	volúvel
Malvaceae	*Byttneria catalpifolia* Jacq.	1635	1655	volúvel
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra* Choisy	506		escandente
	Pisonia aculeata L.	2485	2380	escandente
Phytolaccaceae	*Seguieria americana* L.	1495		escandente
Rhamnaceae	*Gouania acalyphoides* Reissek	1641	742	preênsil
Sapindaceae	*Cardiospermum grandiflorum* Sw.		831	preênsil
	Paullinia rhomboidea Radlk.		1652	preênsil
	Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	1502	1008	preênsil
	Serjania fuscifolia Radlk.	1505	2392	preênsil
	Serjania glabrata Kunth	2549		preênsil
	Serjania laruotteana Cambess.	1618	2487	preênsil
	Serjania meridionalis Cambess.	1643	525	preênsil
	Serjania multiflora Cambess.		2391	preênsil
	Serjania pinnatifolia Radlk.		2393	preênsil
	Thinouia ventricosa Radlk.	1597		preênsil
	Urvillea laevis Radlk.	1638		preênsil
Solanaceae	*Lycianthes australe* (Morton) A.T. Hunz. & Barboza	1498	513	volúvel
Solanaceae	*Solanum hirtellum* (Spreng.) Hassl.	756	1593	escandente
Trigoniaceae	*Trigonia nivea* Cambess.		747	volúvel
Ulmaceae	*Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg.		1592	escandente
Verbenaceae	*Petrea volubilis* L.		2381	volúvel
Vitaceae	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	1497		preênsil

Do total de espécies amostradas, foram encontradas 50 (15 famílias) nas parcelas e 57 (16 famílias) nas coletas aleatórias (trilhas e borda), sendo que 33 espécies foram comuns para as duas situações (parcela e trilhas/borda). Dentre as espécies ocorrentes nas parcelas, cinco foram encontradas exclusivamente em bordas de clareiras, sendo elas: *Adenocalymma marginatum* (Cham.) DC. e *Arrabidaea conjugata* (Vell.) Mart. (Bignoniaceae), *Acacia plumosa* Lowe (Fabaceae), *Lycianthes australe* (Morton) A.T. Hunz. & Barboza e *Solanum hirtellum* (Spreng.) Hassl. (Solanaceae).

Por outro lado, também foram encontradas espécies exclusivas das trilhas e borda do fragmento, sendo elas: *Prestonia tomentosa* R. Br. (Apocynaceae), *Arrabidaea triplinervia* (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau

e *Distictella elongata* (Vahl) Urb. (Bignoniaceae), *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (Dilleniaceae), *Tetrapterys phlomoides* (Sprengel) Nied. (Malpighiaceae), *Trigonia nivea* Cambess. (Trigoniaceae) e *Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae).

Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae foram as famílias que apresentaram maior número de gêneros (16 para a primeira e cinco para as duas últimas). Dentre tais gêneros, *Arrabidaea* DC. e *Serjania* Mill. destacaram-se com o maior número de espécies (sete em cada) e pertencem às duas famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae). Adicionalmente, a maioria dos gêneros (83%) é representada por uma única espécie.

Quanto aos mecanismos de ascensão (Tab. 1), a forma preênsil foi a mais comum, ocorrendo em 57% das espécies amostradas (42 espécies) e os órgãos que caracterizam essa forma de ascensão nas lianas da EEC foram as gavinhas (39 espécies) e os ganchos (três espécies). Bignoniaceae, Fabaceae, Rhamnaceae e Sapindaceae possuem representantes com gavinhas, as quais são de origem foliar em Bignoniaceae e caulinar nas demais. Ganchos estiveram presentes apenas em Celastraceae e Fabaceae. Dentre as famílias com representantes preênseis, a única que não apresentou exclusividade para essa forma de ascensão foi Fabaceae, que inclui também espécies escandentes (*Acacia* spp.) e uma volúvel (*Dioclea* cf. *virgata* (Rich.) Amshoff).

Todas as espécies das famílias Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Verbenaceae apresentaram a forma volúvel como mecanismo de ascensão, totalizando 22 espécies (29%).

As lianas escandentes, por outro lado, estão representadas em menor número (10 espécies, 14%) e a maioria das espécies desta categoria apresentou espinhos como estrutura auxiliar na fixação ao forófito, sendo a única exceção *Solanum hirtellum*. As espécies de *Acacia* apresentaram outra adaptação que auxilia na fixação: a porção apical dos ramos encurvada. Nas Cactaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae e Ulmaceae a forma escandente foi exclusiva.

Discussão

O número de espécies encontrado neste fragmento florestal revela a importante participação das lianas na diversidade das florestas estacionais semideciduais do estado de São Paulo, corroborando os resultados encontrados em outros levantamentos realizados no mesmo tipo de formação florestal (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Durigon *et al.* 2009).

Levantamentos florísticos voltados exclusivamente à caracterização das lianas em florestas tropicais também têm reforçado a importância deste componente na riqueza das comunidades (Tab. 2). De um modo geral, as florestas estacionais apresentam um elevado número de espécies por hectare quando comparadas com as florestas ombrófilas. Esse resultado é reforçado principalmente se compararmos os estudos que utilizaram os mesmos critérios de inclusão e esforço amostral (Udulutsch 2004; Zhu 2008).

No Brasil, apenas o estudo de Udulutsch (2004), realizado em floresta ombrófila, utilizou o mesmo critério de inclusão e esforço amostral descritos no presente trabalho. Nesse estudo foi registrada a ocorrência de 37 espécies de lianas em 2 ha (contra 50 espécies listadas no presente estudo para uma floresta estacional).

Fora do Brasil, pode ser citado como exemplo o trabalho de Zhu (2008), o qual também utilizou os mesmos métodos de amostragem em uma floresta ombrófila e em uma floresta estacional na mesma localidade (Yunnan, China). Nesse estudo, foram amostradas 32 espécies de lianas na floresta ombrófila e 62 espécies na floresta estacional.

Apesar desses estudos pontuais, a maioria dos dados disponíveis na literatura sobre as florestas ombrófilas não permite uma comparação precisa com as florestas estacionais, pois o esforço amostral relacionado ao tempo e à área de amostragem são muito distintos. Por exemplo, os trabalhos de Lima *et al.* (1997) e Barros *et al.* (2009) foram realizados em áreas de 7.200 e 2.400 ha, em períodos de 3 e 10 anos, respectivamente, enquanto a maioria dos estudos realizados em florestas estacionais foram feitos em áreas de 1 a 2 ha por períodos de um a dois anos.

Para a área estudada, as cinco famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae, Sapindaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae e Fabaceae) corresponderam a 75% das espécies encontradas, evidenciando que existe um pequeno número de famílias que apresentam um número elevado de espécies, corroborando tanto a afirmação de Gentry (1991), de que nas florestas neotropicais 85% das espécies de lianas estão distribuídas em 26 famílias, quanto os resultados encontrados nos demais estudos realizados em florestas estacionais semideciduais do estado de São Paulo (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Rezende *et al.* 2007). As famílias citadas acima estão entre as 10 mais

Tabela 2 – Riqueza de espécies de lianas e famílias mais ricas em florestas tropicais.
Table 2 – Species richness of lianas and most species-rich families in tropical forests.

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp.[a]	Famílias mais ricas	Referência
América do Sul	Estacional	Bolívia, Santa Cruz	1,08	DAP ≥2 cm	52	Malpighiaceae Fabaceae Bignoniaceae	Pérez-Salicrup *et al.* (2001b)
	Estacional	Brasil, SP, Campinas	1-2[b]	todas	96	Bignoniaceae Malpighiaceae Asteraceae/Sapindaceae	Morellato & Leitão Filho (1998)
	Estacional	Brasil, SP, Gália	2	todas	50	Bignoniaceae Sapindaceae Apocynaceae/Malpighiaceae	Presente estudo
	Estacional	Brasil, SP, Paulo de Faria	1	DAP ≥ 1 cm	45	Bignoniaceae Sapindaceae Malpighiaceae	Rezende *et al.* (2007)
	Estacional	Brasil, SP, Rio Claro	1-2[b]	todas	93	Bignoniaceae Asteraceae Sapindaceae	Udulutsch *et al.* (2004)
	Estacional	Brasil, SP, Santa Rita do Passa Quatro	1-2[b]	todas	92	Bignoniaceae Malpighiaceae Sapindaceae	Tibiriçá *et al.* (2006)
	Estacional	Brasil, SP, São Carlos	0,75	DAP ≥ 2,5 cm	45	Bignoniaceae Malpighiaceae/Sapindaceae Apocynaceae	Hora & Soares (2002)
	Estacional	Brasil, SP, São José do Rio Preto	1-2[b]	todas	67	Bignoniaceae Sapindaceae Fabaceae/Malpighiaceae	Rezende & Ranga (2005)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, AM, Manaus	3	DAP ≥ 10 cm	22	Fabaceae Menispermaceae Polygalaceae	Oliveira *et al.* (2008)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, PA, Belém (Reserva do Mocambo)	0,1	DAP e+ 2,5 cm	25	Bignoniaceae Fabaceae Connaraceae	Gentry (1991)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Peru, Yanamono	0,1	DAP ≥ 2,5 cm	44	Fabaceae Bignoniaceae Malpighiaceae	Gentry (1991)

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp.[a]	Famílias mais ricas	Referência
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, SP, Sete Barras, Parque Estadual Carlos Botelho	2	todas	37	Fabaceae Apocynaceae Celastraceae	Udulutsch (2004)
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Reserva Ecológica de Macaé de Cima	7.200	DAP $\geq$ 2,5 cm	87[c]	Asteraceae Malpighiaceae Fabaceae	Lima *et al.* (1997)
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Parque Estadual Serra da Tiririca	2.400	todas	125	Sapindaceae Bignoniaceae Fabaceae	Barros *et al.* (2009)
América Central	Ombrófila	Costa Rica, Monteverde	0,4	DAP $\geq$ 2,5 cm	19	Asteraceae Sapindaceae Vitaceae	Krings (2000)
	Estacional	Panamá, Barro Colorado	1	todas	65	Bignoniaceae Sapindaceae Celastraceae/Fabaceae	Putz (1984), Putz & Windsor (1987)
América do Norte	Ombrófila	México, Lacandon	4	DAP $\geq$ 1 cm	90	Bignoniaceae Malpighiaceae Fabaceae	Ibarra-Manríquez & Martínez-Ramos (2002)
Ásia	Estacional	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP $\geq$ 1 cm	62	Annonaceae Fabaceae Vitaceae	Zhu (2008)
	Ombrófila	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP $\geq$ 1 cm	32	Fabaceae Celastraceae Annonaceae	Zhu (2008)
	Ombrófila	Índia, Varagalaiar, Western Ghats	30	DAP $\geq$ 1 cm	75	Fabaceae Apocynaceae Vitaceae	Muthuramkumar & Parthasarathy (2000)
	Ombrófila	Malásia, Sarawak, Lambir National Park	1,4	DAP $\geq$ 1 cm	79	Fabaceae Icacinaceae Annonaceae	Putz & Chai (1987)
África	Estacional	Nigéria, Ile-Ife	0,25	todas	35	Ampelidaceae Apocynaceae Connaraceae	Muoghalu & Okeesan (2005)
	Estacional	Uganda, Budongo	1	DAP $\geq$ 1 cm	62	Celastraceae Apocynaceae Dichapetalaceae	Eilu (2000)

[a] Inclui apenas as trepadeiras lenhosas; [b] área amostral aproximada (considerando trilhas e bordas dos fragmentos florestais); [c] número aproximado (considerando apenas as famílias com predominância de espécies lenhosas).

ricas em espécies de lianas do Novo Mundo (Gentry 1991), embora a ordem de riqueza não seja exatamente a mesma: Fabaceae ocupa a 3ª posição, Bignoniaceae a 6ª, Sapindaceae a 7ª, Malpighiaceae a 8ª e Apocynaceae a 10ª posição. Entretanto, é importante ressaltar que as comparações com os dados apresentados por Gentry (1991) devem ser feitas com ressalvas, dado que além das lianas, o autor incluiu trepadeiras herbáceas e hemiepífitas. Para exemplificar, os primeiro e segundo lugares são ocupados, respectivamente, por Apocynaceae (apenas as Asclepiadoideae) e Convolvulaceae, duas famílias compostas quase que exclusivamente por trepadeiras herbáceas, e o quinto lugar é ocupado por Araceae, uma família com a maioria dos representantes hemiepífita. Portanto, se fossem consideradas apenas as famílias representadas predominantemente por lianas, as mais representativas seriam: Fabaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae e Apocynaceae (sendo esta a ordem de riqueza).

Por outro lado, é notável a variação de famílias de lianas em outras florestas tropicais (Tab. 2) e, embora para um mesmo continente geralmente haja uniformidade quanto às famílias mais ricas (são praticamente as mesmas), existe variação quanto à ordem de riqueza. Por exemplo, Bignoniaceae é a família com maior número de espécies no presente estudo e sempre está dentre as mais proeminentes nos neotrópicos, enquanto que Fabaceae possui posição de destaque na Ásia, além de ser comum no continente americano e estar em posição de destaque na composição das florestas ombrófilas deste continente. A importância de Bignoniaceae como a família com maior número de espécies de lianas já havia sido ressaltada anteriormente para outras florestas neotropicais e, em especial, para outras florestas estacionais semideciduais do sudeste do Brasil (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006).

Dentre os gêneros mais ricos em número de espécies, destacam-se *Arrabidaea* e *Serjania*, os quais além de pertenceram às famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae, respectivamente), também figuram entre os mais ricos em outros levantamentos florísticos realizados no mesmo tipo de formação florestal (*e.g.*, Morelatto & Leitão Filho 1998; Tibiriçá *et al.* 2006).

Considerando o número de gêneros e o número de espécies por gênero, Bignoniaceae figura como a família mais rica, o que também foi evidenciado em outros levantamentos florísticos de lianas para a região sudeste do Brasil (*e.g.*, Hora & Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004). Segundo Gentry (1991), os fatores que podem estar relacionados com os altos valores encontrados, tanto em relação ao número de espécies quanto ao de gêneros para a família, são a localização do seu centro de diversidade (o Brasil concentra o maior número de espécies) e o número de gêneros com espécies lianescentes que a família apresenta (é a família com o terceiro maior número de gêneros de trepadeiras (53) no Novo Mundo).

Um dos fatores que está diretamente ligado à riqueza de espécies e abundância de lianas é a intensidade luminosa capaz de penetrar em uma floresta, que, por sua vez, está relacionada à arquitetura da copa das árvores (Lee & Richards 1991) e também ao histórico de perturbações desse ambiente (Morellato & Leitão Filho 1998). Muitas lianas são dependentes da luz e desenvolvem-se bem tanto em clareiras (Putz 1984) quanto nas bordas de fragmentos, o que justifica o aumento da densidade dessa forma de vida em áreas degradadas (Putz 1984; Pérez-Salicrup *et al.* 2001a; Schnitzer & Carson 2001). Nesse contexto, é possível justificar as diferenças encontradas na composição florística da borda e das parcelas do fragmento florestal estudado e também a ocorrência exclusiva de algumas espécies em bordas e clareiras.

Quanto às diferenças biomecânicas encontradas nas diversas famílias de lianas, poucos foram os estudos que buscaram classificar e quantificar os mecanismos de ascensão (*e.g.*, Putz 1984; Lima *et al.* 1997; Durigon *et al.* 2009). O grande número de espécies com estruturas preênseis (57% do total amostrado) e o reduzido número de famílias onde elas ocorrem, considerando a área de estudo, reforçam as indicações propostas por Gentry (1991), de que em regiões neotropicais os grupos com maior sucesso adaptativo foram aqueles que desenvolveram mecanismos de ascensão especializados (*e.g.*, gavinhas), o que ocorreu em poucas famílias.

Embora a forma volúvel seja considerada "menos especializada" que a forma preênsil (Darwin 1865; Teramura *et al.* 1991), no presente estudo as lianas volúveis tiveram alta representatividade (29%), o que é indicativo de sua importância na radiação do hábito lianescente entre as famílias de plantas vasculares, como também foi observado por Lima *et al.* (1997).

Com o aumento recente de estudos direcionados às lianas, é possível afirmar que para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro existe um padrão quanto às famílias com maior riqueza específica e também quanto à forma de ascensão para

as espécies de trepadeiras lenhosas. Nessas florestas, as famílias de lianas apontadas como as mais ricas são Bignoniaceae, Sapindaceae e Malpighiaceae (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende *et al.* 2007) e a forma de ascensão apresentada pela maioria das espécies é a forma preênsil (Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007).

Além disso, o conjunto de informações disponíveis até o momento confere às lianas um papel de destaque na dinâmica das comunidades florestais, contribuindo tanto com a diversidade biológica como também participando de uma série de processos e/ou funções vitais à manutenção da estrutura florestal. Dentre esses processos, destacam-se: 1) o fornecimento de alimento para polinizadores e dispersores em épocas que as demais formas de vida não oferecem recursos (Gentry 1991; Ødegaard 2000); 2) o auxílio no deslocamento de animais arborícolas através da conexão das copas das árvores (Emmons & Gentry 1983); 3) previnem a erosão no solo, assim como as demais formas de vida (Putz 1983; Muthuramkumar & Parthasarathy 2000); 4) desempenham papel fundamental em alguns processos ecológicos diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema, tais como transpiração total e sequestro de carbono (Schnitzer & Bongers 2002); e, por fim, 5) a atuação destas plantas como bio-indicadoras, com importância voltada à caracterização de ambientes (Putz 1984; Richards 1996; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo de formações vegetacionais, como destacado, no presente estudo, para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro.

Chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas

1. Plantas com folhas compostas.
    2. Filotaxia oposta .... Bignoniaceae (Chave II)
    2'. Filotaxia alterna.
        3. Plantas sem gavinha .... Fabaceae (Chave V)
        3'. Plantas com gavinha.
            4. Folhas bifolioladas .... Fabaceae (Chave V)
            4'. Folhas com 3 ou mais folíolos .... Sapindaceae (Chave VIII)

1'. Plantas com folhas simples.
    5. Filotaxia oposta.
        6. Plantas com látex .... Apocynaceae (Chave I)
        6'. Plantas sem látex.
            7. Caule armado .... Nyctaginaceae (Chave VII)
            7'. Caule inerme.
                8. Presença de nectários extraflorais no limbo foliar ou pecíolo; tricomas malpiguiáceos (em forma de "T") presentes .... Malpighiaceae (Chave VI)
                8'. Nectários extraflorais e tricomas malpiguiáceos ausentes.
                    9. Folhas com margem serrilhada.
                        10. Folhas com venação broquidódroma; caule com a formação de ganchos .... Celastraceae (Chave III)
                        10'. Folhas com venação semicraspedódroma; caule sem ganchos .... Verbenaceae (73. *Petrea volubilis*)
                    9'. Folhas com margem inteira.
                        11. Folhas com face abaxial canescente .... Trigoniaceae (71. *Trigonia nivea*)
                        11'. Folhas com face abaxial puberulenta a tomentosa, nunca canescente.
                            12. Folhas ovadas a elípticas, ápice agudo a arredondado, indumento amarelo a ferrugíneo, face adaxial com as nervuras principal e secundárias evidentes .... Acanthaceae (1. *Mendoncia velloziana*)
                            12'. Folhas lanceoladas, ápice acuminado, indumento alvo, face adaxial apenas com a nervura principal evidente .... Amaranthaceae (2. *Hebanthe paniculata*)
    5'. Filotaxia alterna
        13. Caule armado.

14. Folhas com domácias .... Ulmaceae (72. *Celtis iguanae*)
14'. Folhas sem domácias.
15. Folhas carnosas, com apenas a nervura central evidente ... Cactaceae (35. *Pereskia aculeata*)
15'. Folhas papiráceas ou cartáceas, com nervuras principal e secundárias evidentes.
16. Nós com 1 espinho .... Nyctaginaceae (Chave VII)
16'. Nós com 2 espinhos .... Phytolaccaceae (56. *Seguiera americana*)
13'. Caule inerme.
17. Plantas com gavinhas.
18. Gavinhas na axila das folhas .... Rhamnaceae (57. *Gouania acalyphoides*)
18'. Gavinhas opostas às folhas .... Vitaceae (74. *Cissus verticillata*)
17'. Plantas sem gavinhas.
19. Face abaxial das folhas com tricomas simples .... Dilleniaceae (Chave IV)
19'. Face abaxial das folhas com tricomas estrelados ou dendríticos
20. Folhas com venação broquidódroma .... Solanaceae (Chave IX)
20'. Folhas com venação campilódroma .... Malvaceae (53. *Byttneria catalpifolia*)

Chave I: Apocynaceae

1. Plantas com filotaxia verticilada .... 3. *Condylocarpon isthmicum*
1'. Plantas com filotaxia oposta.
2. Domácias na superfície abaxial das folhas.
3. Domácias urceoladas .... 4. *Forsteronia australis*
3'. Domácias membranoso-pilosas ou apenas pilosas.
4. Folhas lanceoladas a oblongas, base cordada .... 5. *Forsteronia pilosa*
4'. Folhas ovadas, base obtusa a arredondada .... 6. *Forsteronia pubescens*
2'. Superfície abaxial das folhas sem domácias.
5. Plantas com látex incolor .... 9. *Temnadenia violacea*
5'. Plantas com látex branco.
6. Plantas com caule e folhas glabros; folhas ovadas a elípticas .... 7. *Prestonia coalita*
6'. Plantas com caule e folhas tomentosos; folhas orbiculares .... 8. *Prestonia tomentosa*

Chave II: Bignoniaceae

1. Plantas com gavinhas simples.
2. Gavinhas com ápice modificado em disco adesivo .... 26. *Glaziovia bauhinioides*
2'. Gavinhas com ápice simples, não modificado em disco adesivo.
3. Folíolos com face abaxial desprovida de domácias.
4. Caule anguloso, tetragonal em seção transversal .... 22. *Clytostoma sciuripabulum*
4'. Caule cilíndrico, circular em seção transversal.
5. Folíolos com face abaxial lepidota.
6. Folíolos com margem cartilaginosa e alva; região interpeciolar sem campo .... 11. *Adenocalymma marginatum*
6'. Folíolos com margem não cartilaginosa e da mesma coloração do limbo; região interpeciolar com campo glandular.
7. Face abaxial dos folíolos esparsamente lepidota, com escamas douradas concentradas na região basal; pecíolo com mais de 3,5 cm de compr.; folíolos verdes a oliváceos quando secos .... 16. *Arrabidaea conjugata*
7'. Face abaxial dos folíolos densamente lepidota, com escamas alvo-amareladas; pecíolo com até 2 cm de compr.; folíolos castanhos a enegrecidos quando secos .... 17. *Arrabidaea florida*
5'. Folíolos com face abaxial não lepidota.
8. Folíolos vermelhos quando secos; pseudoestípulas caducas, membranáceas, sem nectários .... 15. *Arrabidaea chica*
8'. Folíolos verde-oliváceos a castanhos quando secos; pseudoestípulas persistentes, lenhosas, com nectários pateliformes.

9. Pseudoestípulas simétricas, não falcadas; folíolos com face adaxial lustrosa .... 10. *Adenocalymma bracteatum*
9'. Pseudoestípulas assimétricas, falcadas; folíolos com face adaxial opaca .... 12. *Adenocalymma paulistarum*
3'. Folíolos com domácias na face abaxial.
10. Caule e folhas viscosos devido à presença de tricomas glandulares, principalmente nas porções jovens .... 19. *Arrabidaea pulchra*
10'. Caule e folhas não viscosos, sem tricomas glandulares.
11. Caule fistuloso .... 33. *Stizophyllum perforatum*
11'. Caule não fistuloso.
12. Folíolos com face abaxial lepidota.
13. Folíolos com tricomas, se presentes, apenas nas domácias.
14. Domácias com superfície glabra e região de abertura com poucos tricomas esparsos a glabrescente .... 21. *Arrabidaea triplinervia*
14'. Domácias com superfície e região de abertura tomentosas .... 25. *Fridericia speciosa*
13'. Folíolos puberulentos a tomentosos.
15. Folíolos sem campo glandular na região basal da face abaxial e base simétrica .... 20. *Arrabidaea samydoides*
15'. Folíolos com campo glandular na região basal da face abaxial e base assimétrica .... 27. *Lundia obliqua*
12'. Folíolos com face abaxial não lepidota.
16. Face abaxial dos folíolos com domácias membranoso-pilosas entre as nervuras principal e secundárias e domácias lineares e pilosas ao longo da nervura principal.
17. Face adaxial dos folíolos com tricomas concentrados apenas ao longo das nervuras e na margem; folíolos com ápice agudo ... 18. *Arrabidaea pulchella*
17'. Face adaxial dos folíolos inteiramente pubérula; folíolos com ápice acuminado .... 23. *Cuspidaria convoluta*
16'. Face abaxial dos folíolos com domácias membranosas apenas entre as nervuras principal e secundárias.
18. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias glabras .... 21. *Arrabidaea triplinervia*
18'. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias pubérulas a tomentulosas .... 27. *Lundia obliqua*
1. Plantas com gavinhas ramificadas.
19. Gavinhas trífidas, bi-ramificadas.
20. Porções apicais da gavinha simples, não modificadas em disco adesivo; pseudo-estípulas foliáceas .... 31. *Pithecoctenium crucigerum*
20'. Porções apicais da gavinha modificadas em disco adesivo; pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas .... 34. *Tynanthus micranthus*
19'. Gavinhas trífidas, uni-ramificadas.
21. Porções terminais das gavinhas uncinadas ou modificadas em disco adesivo.
22. Gavinhas uncinadas.
23. Folíolos com face abaxial puberulenta a pubérula; pseudoestípulas membranáceas e lanceoladas a lineares .... 28. *Macfadyena mollis*
23'. Folíolos com face abaxial glabra; pseudoestípulas lenhosas e ovadas .... 29. *Macfadyena unguis-cati*
22'. Gavinhas com discos adesivos.
24. Pseudoestípulas foliáceas .... 26. *Glaziovia bauhinioides*
24'. Pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas .... 34. *Tynanthus micranthus*
21'. Porções terminais das gavinhas simples, sem modificações.
25. Pseudoestípulas foliáceas .... 14. *Anemopaegma chamberlaynii*
25'. Pseudoestípulas inconspícuas, pouco desenvolvidas, nunca foliáceas.

26. Base dos folíolos com campo nectarífero na face abaxial.
    27. Folíolos com venação acródroma supra-basal; face abaxial com escamas alvas e opacas, inconspícuas a olho nu .... 30. *Mansoa difficilis*
    27'. Folíolos com venação broquidódroma; face abaxial com escamas amarelas e lustrosas, visíveis a olho nu .... 32. *Pyrostegia venusta*
26'. Base dos folíolos sem campo nectarífero.
    28. Folíolos com face abaxial apenas lepidota, sem tricomas; caule 6-costulado, anguloso .... 13. *Amphilophium paniculatum*
    28'. Folíolos com face abaxial tomentosa e lepidota; caule liso e cilíndrico .... 24. *Distictella elongata*

Chave III: Celastraceae

1. Folhas membranáceas, lanceoladas a oblongas, face adaxial lustrosa .... 36. *Anthodon decussatum*
1'. Folhas cartáceas, elípticas a obovadas, face adaxial opaca .... 37. *Hippocratea volubilis*

Chave IV: Dilleniaceae

1. Folhas com a face adaxial rugosa, áspera ao toque .... 38. *Davilla rugosa*
1'. Folhas com a face adaxial lisa ao toque .... 39. *Doliocarpus dentatus*

Chave V: Fabaceae

1. Planta com folhas bipinadas.
    2. Pecíolo e raque foliar com nectários cupuliformes, não pedunculados .... 42. *Acacia polyphylla*
    2'. Pecíolo e raque foliar com nectários pedunculados.
        3. Foliólulos sem tufo de tricomas na base; tricomas apenas na margem ..... 40. *Acacia molissima*
        3'. Foliólulos com tufo de tricomas na base, ao lado da nervura principal ...... 41. *Acacia plumosa*
1'. Plantas com folhas bifolioladas, trifolioladas ou pinadas.
    4. Planta com folhas bifolioladas, folíolos fundidos; presença de gavinha axilar .... 43. *Bauhinia microstachya*
    4'. Planta com folhas trifolioladas ou pinadas, folíolos não fundidos; gavinha ausente.
        5. Folhas com mais de 5 folíolos .... 44. *Dalbergia frutescens*
        5'. Folhas trifolioladas .... 45. *Dioclea* cf. *virgata*

Chave VI: Malpighiaceae

1. Nectários extraflorais na margem das folhas .... 51. *Tetrapterys multigladulosa*
1'. Nectários extraflorais no pecíolo ou no limbo foliar, mas nunca na margem.
    2. Nectários extraflorais no limbo foliar.
        3. Nectários na região basal da face abaxial, próximos à nervura central; folhas planas e face adaxial castanho-enegrecida quando seca .... 46. *Banisteriopsis muricata*
        3'. Nectários na região mediana da face abaxial, entre a margem e a nervura principal; folhas buladas e face adaxial verde a olivácea quando seca .... 50. *Mascagnia cordifolia*
    2'. Nectários extraflorais no pecíolo.
        4. Nectários na base dos pecíolos, na conexão com o caule .... 49. *Heteropterys* sp.
        4'. Nectários na porção mediana dos pecíolos ou no ápice.
            5. Nectários no ápice dos pecíolos, próximos à base da folha .... 52. *Tetrapterys phlomoides*
            5'. Nectários na porção mediana dos pecíolos.
                6. Nectários tanto no pecíolo quanto na base das folhas; folhas, quando secas, com face adaxial castanha a enegrecida e opaca .... 46. *Banisteriopsis muricata*
                6'. Nectários apenas no pecíolo; folhas, quando secas, com face adaxial castanho enegrecida e lustrosa ou verde-olivácea e opaca.
                    7. Folhas orbiculares a ovadas, face adaxial verde-olivácea e opaca quando seca e abaxial canescente .... 47. *Banisteriopsis oxyclada*

7'. Folhas lanceoladas a oblongas, face adaxial castanho-enegrecida e lustrosa quando seca e abaxial com poucos tricomas esparsos .... 48. *Dicella bracteosa*

Chave VII: Nyctaginaceae

1. Folhas verde-oliváceas quando secas, face abaxial tomentosa a velutina ..... 54. *Bougainvillea glabra*
1'. Folhas castanho-enegrecidas quando secas, face abaxial apresentando tricomas apenas na região mediana, ao longo da nervura principal e base das secundárias .... 55. *Pisonia aculeata*

Chave VIII: Sapindaceae

1. Folhas pinadas
    2. Caule com um único estelo; par de folíolos basal com 3 foliólulos .... 59. *Paullinia rhomboidea*
    2'. Caule com um estelo central e 8 supernumerários; folíolos basais simples .... 66. *Serjania pinnatifolia*
1'. Folhas trifolioladas ou biternadas.
    3. Folhas trifolioladas.
        4. Folíolos com venação acródroma supra-basal .... 67. *Thinouia ventricosa*
        4'. Folíolos com venação craspedódroma .... 68. *Urvillea laevis*
    3'. Folhas biternadas.
        5. Caule com um único estelo.
            6. Foliólulos com face abaxial tomentosa e sem domácias .... 58. *Cardiospermum grandiflorum*
            6'. Foliólulos com tricomas apenas na margem e sobre as nervuras e domácias da face abaxial .... 64. *Serjania meridionalis*
        5'. Caule com um estelo central e estelos supernumerários.
            7. Caule com estelo central do mesmo tamanho dos demais .... 61. *Serjania fuscifolia*
            7'. Caule com estelo central maior que os supernumerários.
                8. Face abaxial dos foliólulos sem domácias; 9 estelos supernumerários .... 65. *Serjania multiflora*
                8'. Face abaxial dos foliólulos com domácias; 5–7 estelos supernumerários.
                    9. Caule com estelos supernumerários agrupados 2–2–1, de forma equidistante .... 62. *Serjania glabrata*
                    9'. Caule com estelos supernumerários não equidistantes.
                        10. Estípula triangular persistente .... 60. *Serjania caracasana*
                        10'. Estípula linear caduca, deixando cicatriz semi-lunar .... 63. *Serjania laruotteana*

Chave IX: Solanaceae

1. Folhas ovadas, face adaxial glabra ou com tricomas apenas sobre a nervura principal e abaxial com tricomas estrelados, com 3 ou 4 ramificações .... 69. *Lycianthes australe*
1'. Folhas lanceoladas, face abaxial e adaxial com tricomas estrelados, sempre com mais de 5 ramificações .... 70. *Solanum hirtellum*

Agradecimentos

Agradecemos aos taxonomistas Julio A. Lombardi, Luiza S. Kinoshita, Marco A. Assis, Maria Cândida H. Mamede, María Silvia Ferrucci e João Renato Stehmann o auxílio nas identificações e ao Haroldo C. de Lima e a um revisor anônimo as valiosas sugestões. Também agradecemos à FAPESP as bolsas e auxílio à pesquisa concedidos (RGU proc. 01/11558-5, RRR proc. 99/09635-0 e PD proc. 02/09762-6).

Referências

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Balée, W. & Campbell, D.G. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu river basin, amazonian Brazil). Biotropica 22: 36-47.

Barros, A.A.M.; Ribas, L.A. & Araujo, D.S.D. 2009. Trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Rio de Janeiro, Brasil). Rodriguésia 60: 681-694.

Burns, K.C. & Dawson, J. 2005. Patterns in the diversity and distribution of epiphytes and vines in a New Zealand forest. Austral Ecology 30: 883-891.

Clark, D.B. & Clark, D.A. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest. Journal of Tropical Ecology 6: 321-331.

Darwin, C. 1865. On the movements and habits of climbing plants. Journal of the Linnean Society. Botany. 9: 1-118.

Durigon, J.; Canto-Dorow, T.S. & Eisinger, S.M. 2009. Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia 60: 415-422.

Eilu, G. 2000. Liana abundance in three tropical rain forests of western Uganda. Selbyana 21: 30-37.

Emmons, L.H. & Gentry, A.H. 1983. Tropical structure and the distribution of gliding and prehensile vertebrates. The American Naturalist 121: 513-524.

Feroz, S.M.; Hagihara, A. & Yokota, M. 2006. Stand structure and woody species diversity in relation to stand stratification in a subtropical evergreen broadleaf forest, Okinawa Island. Journal of Plant Research 119: 293-301.

Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 3-49.

Gentry, A.H. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. 2ed. The University of Chicago Press, Chicago and London. 920p.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 205-233.

Hegarty, E.E. 1991. Vine-host interactions. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 357-375.

Hegarty, E.E. & Caballé, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 313-335.

Hora, R.C. & Soares, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. Revista Brasileira de Botânica 25: 323-329.

Ibarra-Manríquez, G. & Martínez-Ramos, M. 2002. Landscape variation of liana comunities in a neotropical rain forest. Plant Ecology 160: 91-112.

Isnard, S. & Silk, W.K. 2009. Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century. American Journal of Botany 96: 1205-1221.

Köppen, W.P. 1948. Climatologia. Fundo de Cultura Econômica. Cidade do México, Buenos Aires. 479p.

Krings, A. 2000. Floristic and ecology of mesoamerican montane climber communities: Monteverde, Costa Rica. Selbyana 21: 156-164.

Lee, D.W. & Richards, J.H. 1991. Heteroblastic development in vines. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 205-243.

Leitão Filho, H.F. 1995. A vegetação da reserva de Santa Genebra. *In*: Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana, Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP, Campinas. Pp. 19-29.

Lima, H.C.; Lima, M.P.M.; Vaz, A.M.S. & Pessoa, S.V.A. 1997. Trepadeiras da reserva ecológica de Macaé de Cima. *In*: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 75-87.

Lowe, R.G. & Walker, P. 1977. Classification of canopy, stem, crown status and climber infestation in a natural tropical forest in Nigeria. Journal of Applied Ecology 14: 897-903.

Mattos, I.F.A.; Rossi, M.; Silva, D.A. & Pfeiffer, R.M. 1996. Levantamento do meio biofísico e avaliação da fragilidade do ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus, SP. Sociedade e Natureza 15: 388-393.

Menninger, E.A. 1970. Flowering vines of the world: an encyclopedia of climbing plants. Hearthside Press Incorporated, New York. 410p.

Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica 103: 1-15.

Muoghalu, J.I. & Okeesan, O.O. 2005. Climber species composition, abundance and relationship with trees in a Nigerian secondary forest. African Journal of Ecology 43: 258-266.

Muthuramkumar, S. & Parthasarathy, N. 2000. Alpha diversity of lianas in a tropical evergreen forest in the Anamalais, Western Ghats, India. Diversity and Distributions 6: 1-14.

Ødegaard, F. 2000. The relative importance of trees versus lianas as hosts for phytophagous beetles (Coleoptera) in tropical forests. Journal of Biogeography 27: 283-296.

Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P. & Formiga, K.M. 2008. Aspectos florísticos e ecológicos de

grandes lianas em três ambientes florestais de terra firme na Amazônia Central. Acta Amazonica 38: 421-430.

Pérez-Salicrup, D.R.; Claros, A.; Guzman, R.; Licona, J.C.; Ledezma, F.; Pinard, M.A. & Putz, F.E. 2001a. Cost and efficiency of cutting lianas in a lowland Liana Forest of Bolivia. Biotropica 33: 324-329.

Pérez-Salicrup, D.R.; Sork, V.L. & Putz, F.E. 2001b. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. Biotropica 33: 34-47.

Putz, F.E. 1983. Liana biomass and leaf area of terra firme forest in the Rio Negro basin, Venezuela. Biotropica 15: 185-189.

Putz, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. Ecology 65: 1713-1724.

Putz, F.E. & Chai, P. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak. Journal of Ecology 75: 523-531.

Putz, F.E. & Mooney, H.A. 1991. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. 526p.

Putz, F.E. & Windsor, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panama. Biotropica 19: 334-341.

Rezende, A.A. & Ranga, N.T. 2005. Lianas da estação ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 273-279.

Rezende, A.A.; Ranga, N.T. & Pereira, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, município de Paulo de Faria, norte do estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 30: 451-461.

Richards, P.W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge. 450p.

Richards, P.W. 1996. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge University Press, Cambridge. 600p.

Schnitzer, S.A. & Bongers, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. Trends in Ecology and Evolution 17: 223-230.

Schnitzer, S.A. & Carson, W.P. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. Ecology 82: 913-919.

Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 5: 43-52.

Steege, H.T.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Andel, T.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; Ek, R.; Lilwah, R.; Maas, P. & Mori, S. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian Forests including those of the Guiana Shield. Journal of Tropical Ecology 16: 801-828.

Steentoft, M. 1988. Flowering plants in west Africa. Cambridge University Press, Cambridge. 364p.

Summerbell, G. 1991. Regeneration of complex notophyll vine forest (humid subtropical rainforest) in eastern Australia - a review. Cunninghamia: ecological contributions from the National Herbarium of New South Wales 2: 391-410.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). Revista Brasileira de Botânica 22: 217-223.

Teramura, A.H.; Gold, W.G. & Forseth, I.N. 1991. Physiological ecology of mesic, temperate woody vines. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 245-285.

Tibiriçá, Y.J.A.; Coelho, L.F.M. & Moura, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 339-346.

Udulutsch, R.G. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 114p.

Udulutsch, R.G.; Assis, M.A. & Picchi, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro - Araras, estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 125-134.

Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1994. Identificação de famílias com espécies trepadeiras. *In*: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 75-82.

Veloso, H.P. 1991. Sistema fitogeográfico. *In*: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. Pp. 9-38.

Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico- ecológica da vegetação neotropical. *In*: Ministério das Minas e Energia. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação. IBGE, Salvador. Pp. 1-86.

Zhu, H. 2008. Species composition and diversity of lianas in tropical forests of southern Yunnan (Xishuangbanna), south-western China. Journal of Tropical Forest Science 20: 111-122.

Artigo recebido em 14/12/2009. Aceito para publicação em 04/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 731-747. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado *sensu stricto* de Buritis, Minas Gerais, Brasil

Floristics and structure of the cerrado sensu stricto *tree layer in Buritis, Minas Gerais, Brazil*

Felipe Cito Nettesheim[1], *Daniel Costa de Carvalho*[2], *Clarisse Cavalcanti da Fonseca*[2], *Renato Silva Nunes*[2], *Daniel Moreira Cavalcanti*[2], *Monique Medeiros Gabriel*[3] *& Luis Fernando Tavares de Menezes*[4]

Resumo

A crescente perda de cobertura do cerrado *sensu lato* vem aumentando a visibilidade desse bioma, gerando uma crescente quantidade de informação a seu respeito. Atualmente, essa atenção já permite identificar padrões fitogeográficos, definindo províncias florísticas com base nos padrões de diferenciação da flora. Este estudo descreve uma área ainda não estudada de cerrado *sensu stricto*, próxima aos limites de duas dessas províncias florísticas, e testa se as ligações florísticas entre a área estudada e seu entorno são coerentes com os padrões fitogeográficos propostos na literatura. Para tal, uma área de 1,45 ha foi amostrada pelo método de parcelas, registrando-se indivíduos com CAS ≥ 31,4 cm. Foram calculados os parâmetros estruturais, índice de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') para descrever a vegetação. Os resultados foram comparados a nove áreas de cerrado *sensu stricto* através de uma análise de agrupamento (UPGMA) a partir do coeficiente de Sørensen. Foram registrados 1155 indivíduos, 90 espécies, 73 gêneros e 37 famílias. H' foi igual a 3,75 e J' igual a 0,83. *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Curatella americana* e *Qualea parviflora* apresentaram os maiores valores de importância. A densidade foi de 796 indivíduos ha^{-1} e a área basal no nível do solo foi de 11,87 $m^2\ ha^{-1}$. Os resultados chamam atenção para as dificuldades de comparar estudos com diferentes metodologias e demonstram que o cerrado *sensu stricto* de Buritis possui valores de similaridade com áreas em seu entorno que estão de acordo com os padrões de diferenciação florística propostos na literatura.

Palavras-chave: diversidade, heterogeneidade, riqueza, similaridade.

Abstract

The growing loss of cerrado *sensu stricto* coverage has increased its visibility and generated a rising amount of information about this biome. Such attention has already allowed identifying phytogeographic patterns and defining floristic provinces based on the flora differentiation patterns. This study aims to describe an unknown cerrado *sensu stricto* area close to two floristic-province borders and test if the area has floristic connections with surrounding locations in agreement with patterns proposed in the literature. A total area of 1.45 ha was sampled by plots, gathering data of individuals with circumference at soil height > 31.4 cm. Structural parameters, Shannon's index (H') and Pielou's equitability (J') were calculated to describe the vegetation. Results were compared through similarity analysis (Sørensen's coefficient) to nine other cerrado *sensu stricto* vegetation surveys. A total of 1155 individuals were recorded, 90 species, 73 genera and 37 families. H' was 3.75 and J' was 0.83. *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Curatella americana* and *Q. parviflora* were the species with highest importance values. Tree density was 796 individuals ha-1 and total basal area at soil height reached 11.87 m2 ha^{-1}. The results call attention to the difficulties of comparing studies with different methodologies and reveal that Buriti's cerrado *sensu stricto* has similarity values which are in agreement with the floristic differentiation patterns proposed in the literature.

Key words: richness, diversity, similarity, heterogeneity.

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Ecologia, Laboratório de Ecologia Vegetal, Instituto de Biologia, Av. Brigadeiro Trompowsky s/nº, Prédio CCS, Bloco A, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ. felipe@citos.net
[2] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Engenharia Florestal, Depto. Botânica, Instituto de Biologia, BR 465 km 7, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.
[3] Escola Nacional de Botânica Tropical do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Botânica, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.
[4] Centro Universitário do Norte do Espírito Santo/UFES, Depto. Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias, BR 101 Norte km 60, Bairro Litorâneo, 29932-540, São Mateus, ES.

Introdução

O cerrado *sensu lato* ocupa a maior parte do Brasil central, apresenta alta biodiversidade e elevada taxa de endemismo, porém está sujeito a crescente ação antrópica. Conseqüentemente, este bioma figura entre as paisagens consideradas em estado "crítico" para conservação no planeta (MMA 2002). A cobertura original do cerrado brasileiro já foi reduzida em mais de 37% (Felfili *et al.* 2002), comprometendo sua riqueza e o funcionamento de seus processos ecológicos. Apesar de ser um dos biomas mais ricos do mundo, o cerrado é também um dos mais ameaçados (Felfili *et al.* 1997; Sano *et al.* 2008).

A densidade e altura da vegetação do cerrado *sensu lato* variam entre suas diferentes fisionomias, que abrangem florestas, campos limpos graminóides e outras paisagens entre estes dois extremos (Eiten 2001). Estas paisagens formam um mosaico de habitats característico em seu domínio (Le Bourlegat 2003). Dentro deste mosaico de florestas, savanas e campos, existe o predomínio de algumas fisionomias, como é o caso do cerrado *sensu stricto*, que ocupa em torno de 70% do cerrado *sensu lato*, mas vem sendo cada vez mais suprimido por atividades antrópicas, uma vez que está geralmente associado a terrenos planos de solos profundos, propícios para a agropecuária (Felfili *et al.* 2002). Como o cerrado *sensu stricto* é a mais representativa fisionomia do cerrado *sensu lato* (Eiten 1994), é intuitivo que a depauperação do bioma cerrado acompanhe o ritmo de supressão de sua principal paisagem.

Devido à rápida perda de cobertura nas últimas duas décadas, o cerrado *sensu lato* tem recebido cada vez mais atenção acadêmica, gerando um grande volume de dados (Sano *et al.* 2008). O expressivo aumento de conhecimento sobre a flora, nas últimas três décadas, vem permitindo identificar interessantes padrões de β-diversidade para a vegetação deste bioma. Aparentemente, há um *continuum* florístico em sua região central, cuja variação geográfica vem sendo relacionada ao solo, fatores climáticos e espaciais (Ratter *et al.* 2003; Silva *et al.* 2006). Essa variação foi resumida em um padrão de diferenciação florística do cerrado *sensu lato*, sendo identificadas cinco províncias ao longo do Brasil central e algumas áreas consideradas disjuntas na Amazônia (Ratter *et al.* 2003). Bridgewatter *et al.* (2004), baseando-se neste último estudo e na mesma base de dados, apontam que apenas 121 espécies lenhosas possuem ampla distribuição pelo bioma, enquanto a maioria das outras 830 espécies contempladas apresentam distribuição mais restrita. Além disso, também foi demonstrado por um estudo que trabalhou com dados de abundância de indivíduos, que uma parte da elevada â-diversidade deste bioma parece ser gerada pela grande variação na densidade das espécies entre diferentes áreas (Felfili *et al.* 2004).

O cerrado *sensu lato* já pode ser, portanto, considerado um ambiente tropical que detêm elevada parcela de conhecimento sobre sua vegetação e chama atenção aos possíveis processos responsáveis pelos padrões ecológicos até agora identificados. Para desenvolver nossa compreensão acerca desses padrões (por exemplo, a elevada β-diversidade), é necessário dar continuidade a coleta de dados florísticos, assim como direcionar esforços para estudos de cunho fitogeográfico (Durigan *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2004). A descrição de novas áreas, disponibilizando dados quantitativos, e sua comparação com localidades em seu entorno pode ser uma forma, mesmo que incipiente, de adequar novos estudos à atual demanda da pesquisa neste bioma. Este procedimento pode ser particularmente importante em áreas desconhecidas próximas aos limites da divisão fitogeográfica sugerida por Ratter *et al.* (2003), uma vez que podem reforçar, refutar ou ainda detectar padrões complementares aos descritos por esses autores. Assim, o intuito deste estudo é: (1) caracterizar a composição florística e estrutural do estrato arbóreo de um cerrado *sensu stricto* na transição entre os limites inferior da província nordeste e superior da província central-sudeste do cerrado *sensu lato*, propostos por Ratter *et al.* (2003); (2) testar se a área estudada apresenta ligações florísticas com locais de mesma fisionomia em seu entorno, coerentes com os padrões fitogeográficos propostos na literatura (Ratter *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004).

Material e Métodos

Área de estudo

Localizada na região noroeste de Minas Gerais, no município de Buritis, a área de estudo aparenta ser tipicamente representada pela fisionomia do cerrado *sensu stricto*. Entretanto, devido a atividades antrópicas exercidas no noroeste de Minas Gerais (particularmente a agropecuária), a vegetação remanescente nesta região se encontra dividida em fragmentos com Ribeirão Fetal (entre as coordenadas 15°16'17"S / 46°30'16"W e 15°20'23"S / 46°22'46"W). A região no entorno da área estudada é caracterizada por extensas chapadas e relevo recortado, consequência de superfícies dissecadas em diferentes graus pelos processos erosivos que atuam nas

formações rochosas do terreno (Felfili & Silva Júnior 2001; Felfili *et al.* 2007). Os solos da área estudada são representados principalmente por latossolo amarelo distrófico e neossolo litólico eutrófico (RADAM BRASIL 1973; EMBRAPA 2006) e o clima é classificado como tropical úmido do interior continental, com inverno seco e verão chuvoso – macroclima Aw, segundo a classificação de Köppen. As temperaturas médias gerais variam entre 18,9°C, em junho e julho, e 22,5°C em dezembro e fevereiro, sendo julho o mês mais frio, com temperatura mínima média de 13,3°C, e setembro o mais quente, com temperatura máxima média de 29,7°C. A precipitação total média anual é de 1.300 mm., sendo novembro e dezembro, os meses mais chuvosos, enquanto junho, julho e agosto, são os mais secos (DNMET 1992).

Amostragem da vegetação

A área total coberta pelo levantamento foi de 1,45 ha. As áreas de cerrado *sensu stricto* amostradas foram selecionadas aleatoriamente, obedecendo a um distanciamento mínimo de 1 km, sendo demarcadas 29 unidades amostrais de 10 m × 50 m. Considerando que a região estudada abrange um trecho com 15 km, as distâncias entre as unidades amostrais variaram entre 1 e 15 km. Este distanciamento também se deu, em parte, devido à paisagem fragmentada. Foram amostrados os indivíduos arbóreos com circunferência do tronco a 30 cm de altura do solo (CAS) ≥ 31,4 cm. O critério de inclusão estabelecido foi menos inclusivo do que aquele geralmente usado (CAS ≥ 15,7 cm) no cerrado *sensu stricto* (Costa & Araújo 2001; Felfili & Fagg 2007), concentrando o esforço amostral deste estudo no estrato lenhoso (arbóreo-arbustivo). Dessa forma o critério de inclusão possibilitou amostrar maior área com menor esforço e aumentar a fidelidade descritiva da estrutura arbórea. Foi feita uma estimativa da curva espécies X área com os dados coletados nas 29 unidades amostrais, com auxílio do software EcoSim700 (Gotelli & Entsminger 2010) para ilustrar o esforço amostral. Nas unidades amostrais, cada indivíduo foi numerado, teve seu CAS medido com fita métrica e sua altura estimada visualmente. Indivíduos perfilhados acima do solo e abaixo dos 30 cm de altura do tronco foram marcados e medidos quando qualquer ramificação possuía circunferência ≥ 31,4 cm. Os valores de circunferência medidos foram usados para calcular o diâmetro e posteriormente a área basal dos indivíduos amostrados.

O material coletado foi herborizado (Bridson & Forman 1998) e depositado no Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR). As identificações botânicas foram feitas com auxílio da literatura, por comparação com exsicatas identificadas existentes nos herbários RBR e RB (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro) ou consultas a especialistas. A sistematização das espécies em nosso estudo segue a classificação taxonômica proposta pelo APG II (2003). As abreviações dos autores dos binômios específicos foram verificadas em Brummitt & Powell (1992).

Estrutura da vegetação

A formação foi caracterizada com descritores fitossociológicos absolutos e relativos de densidade, dominância, freqüência e valor de importância (Jesus & Rolim 2005). A diversidade foi calculada utilizando-se o Índice de Shannon-Wienner (H' – calculado com Log_e) e a equabilidade segundo Pielou (Magurran 2004). Todos os cálculos foram realizados com o auxílio do programa FITOPAC (Shepherd 1996). O resultado da análise estrutural foi comparado a dados estruturais de estudos próximos a Buritis, predominantemente em áreas de cerrado *sensu stricto* (Tab. 1) e que foram considerados em bom estado de conservação. Escolhemos estudos mais próximos porque nosso intuito era descritivo e exploratório (não era esperado um resultado específico), buscando analisar se a estrutura do cerrado *sensu stricto* de Buritis é semelhante à de áreas bem conservadas em seu entorno.

Análise de similaridade

Para analisar a similaridade florística entre áreas de cerrado *sensu stricto* ao longo do Ribeirão Fetal foram selecionados nove estudos, além deste, em locais com a mesma fisionomia (diminuindo a variabilidade biológica). Para tanto foram selecionados estudos no entorno do município de Buritis, obedecendo à divisão fitogeográfica sugerida na literatura, de forma que os estudos escolhidos estão restritos às províncias nordeste e central-sudeste (com exceção apenas de uma das áreas estudadas por Felfili & Fagg 2007). Isso foi feito propositalmente para testar se a flora de Buritis possui padrões de similaridade florística coerentes com a divisão sugerida na literatura (Ratter *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004). Alguns destes são estudos florísticos que não amostraram a estrutura vegetacional do local e, por isso, não constam na Tabela 1, sendo usados somente na análise de similaridade. Assim, foram

Tabela 1 – Estudos em áreas próximas ao município de Buritis usados para comparação. Fisio. = Fisionomia da área; Indv. = número de indivíduos; Ab (ha) = área basal total por hectare; H' = índice de Shannon-Wiener; J' = equitabilidade de Pielou; Crit. = critério de inclusão (CAS – circunferência a altura do solo; CAP – circunferência a altura do peito); Riq. = riqueza de espécies.

Table 1 – Structural studies in areas close to Buritis municipality and used for comparisons. Fisio. = Area physiognomy; Indv. = number of individuals; Ab (ha) = Total acre basal area; H' = Shannon-Wiener index; J' = Pielou equitability; Crit. = inclusion criterion (CAS – diameter at soil height; CAP – perimeter at breast height); Riq. = species richness.

Local de estudo	Fision.	Indv.	Ab (ha)	H'	J'	Crit.	Riq.
Nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins[1] *	cerrado *s.s.*	836	8,44	2,87	0,78	CAS ≥ 15,7	87
RECOR – IBGE, DF[2] *	cerrado denso	1924	13,28	3,53	0,85	CAS ≥ 15,7	63
Reserva do Panga, MG[3] *	cerradão	2071	17,06	3,54	0,78	CAP ≥ 15	93
Reserva do Panga, MG[3] *	cerrado *s.s.*	1066	9,63	3,63	0,84	CAP ≥ 15	76
APA Paranoá, DF[4] *	cerrado *s.s.*	882	9,53	3,41	——	CAS ≥ 15,7	54
FLONA – Paraopeba, MG[5] *	cerrado *s.s.*	1990	18,13	3,57	0,80	CAS ≥ 15,7	73
Águas emendadas, DF[6]	cerrado *s.s.*	1396	10,76	3,62	——	CAS ≥ 15,7	72
Cabeça do Veado, DF[6]	cerrado *s.s.*	1394	10,64	3,56	——	CAS ≥ 15,7	62
Parque Nacional de Brasília, DF[7,8]	cerrado *s.s.*	1036	8,32	3,34	——	CAS ≥ 15,7	35
Parque Ecológico Norte, DF[9]	cerrado *s.s.*	552	7,99	3,24	——	CAS ≥ 15,7	52
Fazenda Água Limpa, DF[10]	cerrado *s.s.*	958	7,34	3,46	——	CAS ≥ 15,7	61
Abaeté, MG[11] *	cerrado *s.s.*	1139	——	3,59	0,80	CAS ≥ 10	85
Caldas Novas, GO[12] *	cerrado *s.s.*	600	——	——	——	CAS ≥ 13	67
Lagamar, MG[13] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	169
Januária, MG[14] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	105
Este estudo, MG *	**cerrado *s.s.***	**796**	**11,87**	**3,75**	**0,83**	**CAS ≥ 31,4**	**90**

1 - Felfili & Fagg (2007); 2 - Andrade *et al.* (2002); 3 - Costa & Araújo (2001); 4 - Assunção & Felfili (2004); 5 - Balduino *et al.* (2005); 6 - Felfili & Silva Júnior (1993); 7 - Felfili *et al.* (1993); 8 - Felfili *et al.* (1997); 9 - Rossi *et al.* (1998); 10 - Felfili & Silva Júnior (1992); 11 - Saporetti Jr. *et al.* (2003); 12 - Silva *et al.* (2002); 13 - Siqueira *et al.* (2006); 14 - Lombardi *et al.* (2005); * - estudos usados na análise de similaridade.

selecionadas (Fig. 1) áreas de cerrado *sensu stricto* no nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins (Felfili & Fagg 2007), no Parque Estadual de Caldas Novas – GO (Silva *et al.* 2002), na FLONA de Paraopeba – MG (Balduino *et al.* 2005), na RECOR-IBGE – DF (Andrade *et al.* 2002), na APA Paranoá – DF (Assunção & Felfili 2004), na Reserva do Panga – MG (Costa & Araújo 2001), no município de Abaeté – MG (Saporetti Jr. *et al.* 2003), no município de Januária – MG (Lombardi *et al.* 2005) e na Fazenda Lagamar – MG (Siqueira *et al.* 2006). A análise de similaridade foi feita com base em dados qualitativos de espécies arbóreas e arbustivas, organizadas em uma matriz binária (presença/ausência das espécies nos locais supramencionados). Para o cálculo de similaridade entre as áreas, foi usado o coeficiente de Sørensen (equivalente à distância de Bray-Curtis, porém usado com dados qualitativos). Quando comparado a outras medidas de similaridade, esse coeficiente tem se mostrado o mais efetivo, além de ser compatível com o método de agrupamento selecionado adiante (Magurran 2004; McCune & Grace 2002). Foi então calculada uma matriz de similaridades entre as áreas comparadas usando o coeficiente de Sørensen. Esta última serviu de base para construção do dendrograma de similaridade, segundo agrupamento por médias não ponderadas – UPGMA. Este método de agrupamento foi escolhido por ser espaço-conservador e evitar a distorção durante a análise, sendo bastante difundido na literatura (McCune & Grace 2002). A matriz de dados binários também foi utilizada na realização da classificação dicotômica por TWINSPAN - "Two-Way Indicator Species Analysis" (Hill 1979) com o programa PC-ORD 4.10 (McCune & Mefford 1999). Esta análise se baseia em particularidades biológicas dos locais, auxiliando na identificação de espécies responsáveis pela junção de duas ou mais amostras em um grupo. Apesar de também funcionar como uma técnica de agrupamento, neste estudo, o TWINSPAN foi empregado apenas para ajudar a identificar espécies indicadoras dos agrupamentos formados no dendrograma da análise de similaridade (Kent & Coker 1992).

Resultados e Discussão

Composição florística, diversidade e estrutura – Em 1,45 ha de cerrado *sensu stricto* de Buritis foram registradas 90 espécies, distribuídas em 73 gêneros e 37 famílias (Tab. 2). Ao se amostrar um hectare de cerrado *sensu stricto* espera-se encontrar um valor de riqueza no intervalo de 50 a 100 espécies (Assunção & Felfili 2004; Balduino *et al.* 2005; Felfili & Fagg 2007). Uma análise com 376 áreas de cerrado *sensu lato* ressaltou que é muito raro registrar mais do que 100 espécies/ha em um dado local (Ratter *et al.* 2003). Esta tendência geral para o cerrado *sensu lato* também foi observada no cerrado aqui estudado e está evidente na curva de acumulação de espécies (Fig. 2). Diante disso, embora o cerrado *sensu stricto* de Buritis possua riqueza aparentemente elevada, principalmente se comparado a áreas em seu entorno (Tab. 1), dois fatores podem mascarar esta constatação: nosso estudo registrou 90 espécies ao abranger uma área maior do que muitos dos estudos com o qual foi comparado; além disso, as diferentes metodologias (formas de parcelas, critério de inclusão, dentre outras distinções) empregadas nos estudos aqui comparados, dificultam a interpretação de eventuais padrões que venham a ser detectados (Bridgewater *et al.* 2004). Ainda assim, é razoável assumirmos que o número de espécies encontradas no cerrado *sensu stricto* de Buritis seja considerado intermediário. É possível que o número de espécies encontradas neste estudo seja consequência da fragmentação da paisagem na região estudada.

Figura 1 – Localização geográfica do cerrado *sensu stricto* de Buritis e dos outros estudos usados na análise de similaridade.

Figure 1 – Geographic location of Buritis cerrado *sensu stricto* and the other studied areas used in similarity analysis.

As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (21 spp.), Vochysiaceae (7 spp.), Malpighiaceae (5 spp.) e Myrtaceae (5 spp.). Juntas, elas somam 42,2% das espécies registradas. Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae geralmente figuram entre as famílias mais ricas no cerrado *sensu stricto*, com destaque especial para Fabaceae, a mais rica na maior parte dos estudos no Bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 1998; Siqueira *et al.* 2006). O gênero

Tabela 2 – Lista florística do cerrado *sensu stricto* de Buritis com nome e número de coletor para cada espécime.
Table 2 – Buritis cerrado *sensu stricto*'s floristic list with specimen collector name and number.

Família / espécie	Nome e número do coletor
ANACARDIACEAE	
Astronium fraxinifolium Schott. & Spreng.	D. C. Carvalho 131
Schinopsis brasiliensis Engl.	D. C. Carvalho 148
Tapirira guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 213
Tapirira obtusa Engl.	D. C. Carvalho 214
ANNONACEAE	
Annona coriacea Mart.	D. C. Carvalho 131
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	D. C. Carvalho 132
APOCYNACEAE	
Aspidosperma subincanum Mart. ex A. DC.	D. C. Carvalho 148
Himatanthus obovatus R.E. Woodson	D. C. Carvalho 149
ARALIACEAE	
Schefflera macrocarpa (Cham. & Schltdl) Frodin	D. C. Carvalho 212
ASTERACEAE	
Eremanthus glomerulatus Less.	D. C. Carvalho 149
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	D. C. Carvalho 150
BIGNONIACEAE	
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. Hook. F. ex S. Moore	D. C. Carvalho 133
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	D. C. Carvalho 151
BORAGINACEAE	
Cordia glabrata (Mart.) DC.	D. C. Carvalho 152
BURSERACEAE	
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	D. C. Carvalho 134
Protium spruceanum (Benth.) Angl.	D. C. Carvalho 153
CARYOCARACEAE	
Caryocar brasiliense A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 154
CELASTRACEAE	
Salacia crassifolia (Mart. Ex Schult.) G. Don	D. C. Carvalho 155
CHRYSOBALANACEAE	
Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance	D. C. Carvalho 156
CLUSIACEAE	
Kielmeyera coriacea (Spreng.) Mart.	D. C. Carvalho 157
Kielmeyera speciosa A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 135
COMBRETACEAE	
Terminalia agentea Mart.	D. C. Carvalho 136
CONNARACEAE	
Connarus suberosus Planch.	D. C. Carvalho 137
DILLENIACEAE	
Curatella americana L.	D. C. Carvalho 157
Davilla elliptica A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 158

Família / espécie	Nome e número do coletor
EBENACEAE	
Diospyros brasiliensis Mart.	D. C. Carvalho 161
Diospyros burchellii Hiern.	D. C. Carvalho 162
ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 159
Erythroxylum tortuosum Mart.	D. C. Carvalho 160
FABACEAE	
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	D. C. Carvalho 163
Anandenanthera peregrina (L.) Speg.	D. C. Carvalho 164
Andira anthelmia (Vell.) J.F. Macbr.	D. C. Carvalho 165
Andira fraxinifolia Benth.	D. C. Carvalho 166
Andira paniculata Benth.	D. C. Carvalho 139
Bowdichia virgilioides Kunth	D. C. Carvalho 140
Copaifera langsdorffii Desf.	D. C. Carvalho 167
Cyclolobium vecchii A. Samp. ex Hoehne	D. C. Carvalho 168
Dimorphandra mollis Benth.	D. C. Carvalho 169
Dipteryx alata Vogel	D. C. Carvalho 170
Hymanaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	D. C. Carvalho 141
Machaerium acutifolium Vogel	D. C. Carvalho 171
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	D. C. Carvalho 172
Machaerium opacum Vogel	D. C. Carvalho 173
Mimosa lacticifera Rizzini & Mattos Filho	D. C. Carvalho 174
Plathymenia reticulata Benth.	D. C. Carvalho 175
Platypodium elegans Vogel	D. C. Carvalho 176
Pterodon emarginatus Vogel	D. C. Carvalho 177
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	D. C. Carvalho 178
Sclerolobium paniculatum var. *subvelutinum* Benth.	D. C. Carvalho 179
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	D. C. Carvalho 180
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	D. C. Carvalho 181
LAMIACEAE	
Aegiphila lhotzkiana Cham.	D. C. Carvalho 201
LOGANIACEAE	
Strychnos pseudoquina A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 142
LYTHRACEAE	
Lafoensia pacari A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 143
MALPIGHIACEAE	
Byrsonima coccolobifolia Kunth.	D. C. Carvalho 182
Byrsonima pachyphylla A. Juss.	D. C. Carvalho 183
Byrsonima sericea DC.	D. C. Carvalho 184
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	D. C. Carvalho 185
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.	D. C. Carvalho 144
MALVACEAE	
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	D. C. Carvalho 145
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robbyns	D. C. Carvalho 186

Família / espécie	Nome e número do coletor
MELASTOMATACEAE	
Miconia ferruginata DC.	D. C. Carvalho 187
MORACEAE	
Brosimum gaudichaudii Trécul	D. C. Carvalho 146
MYRTACEAE	
Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bompl. & Kunth.) O. Berg	D. C. Carvalho 188
Calyptranthes conccina DC.	D. C. Carvalho 189
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg.	D. C. Carvalho 190
Eugenia dysenterica DC.	D. C. Carvalho 191
Psidium cattleianum Sabine	D. C. Carvalho 192
NYCTAGINACEAE	
Neea theifera Oerst.	D. C. Carvalho 193
PERACEAE	
Pera glabrata (Schott.) Baill.	D. C. Carvalho 138
PROTEACEAE	
Roupala montana Aubl.	D. C. Carvalho 194
RUBIACEAE	
Coussarea hydrangaeifolia Benth. & Hook.	D. C. Carvalho 209
Rudgea virbunoides (Cham.) Benth.	D. C. Carvalho 210
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	D. C. Carvalho 211
SAPINDACEAE	
Cupania vernalis Cambess.	D. C. Carvalho 194
Dilodendron bipinnatum Radlk.	D. C. Carvalho 195
Magonia pubescens A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 196
Matayba guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 197
SIMAROUBACEAE	
Simarouba versicolor A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 208
SIPARUNACEAE	
Siparuna guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 198
SOLANACEAE	
Solanum lycocarpum A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 199
STYRACACEAE	
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	D. C. Carvalho 147
SYMPLOCACEAE	
Symplocos rhamnifolia A. DC.	D. C. Carvalho 200
VOCHYSIACEAE	
Callisthene fasciculata (Spreng.) Mart.	D. C. Carvalho 202
Callisthene major Mart.	D. C. Carvalho 203
Qualea grandiflora Mart.	D. C. Carvalho 204
Qualea multiflora Mart.	D. C. Carvalho 148
Qualea parviflora Mart.	D. C. Carvalho 205
Salvertia convallariaeodora A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 206
Vochysia rufa Mart.	D. C. Carvalho 207

mais rico foi *Byrsonima* Rich. ex Kunth (Malpighiaceae), seguido de *Qualea* Aubl. (Vochysiaceae), *Machaerium* Pers. (Fabaceae) e *Andira* Juss. (Fabaceae). Os gêneros *Byrsonima* e *Qualea* costumam estar entre os mais ricos em cerrados *sensu stricto* (Silva *et al.* 2002; Saporetti Jr. *et al.* 2003), sendo ambos considerados de ampla distribuição no cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Este fato pode ser consequência destes gêneros estarem adaptados às condições abióticas do Cerrado. O gênero *Qualea*, por exemplo, possui espécies tipicamente adaptadas a viver nos solos com alto teor de alumínio dos cerrados (Haridasan 2000, 2008).

O índice de Shannon-Wienner (H') em Buritis foi 3,75, enquanto outros estudos no Tocantins, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais possuem variação de H' entre 2,87 e 3,63 (Tab. 1). Embora o H' do cerrado *sensu stricto* de Buritis indique alta diversidade, o critério de inclusão adotado (menos inclusivo) certamente influenciou neste resultado, dificultando comparações com valores deste índice para outros locais (Bridgewater *et al.* 2004; Magurran 2004).

A amostragem apontou cerca de 796 árvores por hectare e área basal total de 11,87 m^2ha^{-1} (Tabs. 1 e 3). Segundo Felfili *et al.* (1994), as amplitudes de densidade e área basal nos cerrados *sensu stricto* de Goiás e do Distrito Federal, variam entre 664 a 1396 indivíduos.ha^{-1} e 5,79–11,30 m^2ha^{-1}, respectivamente. O valor reduzido de densidade era esperado, considerando que o critério de inclusão favoreceu a inclusão de árvores com grande diâmetro, geralmente distantes umas das outras. Por outro lado, a área basal é elevada mesmo quando comparada a estudos que empregaram um critério de inclusão mais abrangente que o por nós adotado (Tab. 1). É razoável, portanto, assumir que caso tivesse sido amostrado com um critério de inclusão CAS $\geq$ 15,7 cm (geralmente empregado em cerrado *sensu stricto*), teríamos registrado uma área basal ainda maior. A elevada área basal, encontrada mesmo com critério pouco inclusivo, pode representar que a vegetação estudada aproxima-se a fisionomia do cerrado denso, um subtipo de cerrado *sensu stricto*. Segundo Ribeiro & Walter (1998), o cerrado denso representa a forma mais densa e alta de cerrado *sensu stricto*, com vegetação predominantemente arbórea, de altura média entre cinco e oito metros, cuja cobertura varia entre 50% e 70%. O valor registrado neste estudo está próximo àquele encontrado no cerrado denso da RECOR – IBGE (Andrade *et al.* 2002), o que parece sustentar esta mesma classificação fisionômica para a vegetação aqui estudada.

Figura 2 – Relação espécies X área estimada com os dados coletados nas 29 parcelas demarcadas. As barras representam o desvio padrão calculado para esta curva.

Figure 2 – Species X area estimated relation with gathered data from the 29 sampled plots. Bars represent the curve's calculated standard deviation.

As cinco famílias com maior valor de importância – VI (Fig. 3) foram Vochysiaceae (41,47), Fabaceae (32,98), Sapindaceae (24,46), Anacardiaceae (13,56) e Dilleniaceae (11,72). As famílias Vochysiaceae, Sapindaceae e Dillleniaceae destacaram-se com maiores valores de importância devido à importância de uma ou duas espécies. *Qualea grandiflora* e *Q. parviflora* corresponderam a cerca de 81% dos indivíduos de Vochysiaceae, *Magonia pubescens* compreendeu mais de 88% do total de Sapindaceae e *Curatella americana* em torno de 80% da família Dilleniaceae. Tal característica implica na dominância no nível de família, fato comum em regiões tropicais, como no cerrado *sensu stricto* (Richards 1981; Balduino *et al.* 2005). Até mesmo Fabaceae, que apresentou a maior riqueza deste estudo (21 spp.), apresentou este padrão, onde onze espécies somaram 84% dos indivíduos. A diferença é que esta última família, por apresentar outras 10 espécies detendo apenas 16% dos indivíduos registrados, parece contribuir mais que Vochysiaceae e Sapindaceae com a representatividade de espécies raras na paisagem em questão. Dada a reconhecida riqueza de Fabaceae no cerrado *sensu lato*, este estudo reforça que esta família deve ser considerada como de relevante importância na manutenção da â-diversidade deste bioma (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2004).

As dez espécies de maior VI foram *Qualea grandiflora* (31,56), *Magonia pubescens* (26,52), *Curatella americana* (14,05), *Q. parviflora* (12,66), *Codiera sessilis* (10,24), *Astronium fraxinifolium* (9,13), *Lafoensia pacari* (8,85), *Eugenia dysenterica* (7,85), *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* (7,43) e *Tabebuia ochracea* (6,60) (Tab. 3). Juntas,

Tabela 3 – Estrutura do cerrado *sensu stricto* no município de Buritis. DA = densidade absoluta ($n^o ha^{-1}$); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = fequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m^2 ha^{-1}); DoR = dominância relativa (%); VI – valor de importância.

Table 3 – Buritis cerrado *sensu stricto* structure. DA = absolute density ($n^o ha^{-1}$); DR = relative density (%); FA = absolute frequency; FR = relative frequency (%); DoA = absolute dominance (m^2 ha^{-1}); DoR = relative dominance (%). VI – importance value.

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Qualea grandiflora	133	91.72	11.52	89.66	6.47	1.61	13.58	31.56
Magonia pubescens	129	88.97	11.17	58.62	4.23	1.32	11.12	26.52
Curatella americana	53	36.55	4.59	62.07	4.48	0.59	4.99	14.05
Qualea parviflora	43	29.66	3.72	62.07	4.48	0.53	4.46	12.66
Codiera sessilis	56	38.62	4.85	34.48	2.49	0.34	2.90	10.24
Astronium fraxinifolium	30	20.69	2.60	48.28	3.48	0.36	3.05	9.13
Lafoensia pacari	44	30.34	3.81	41.38	2.99	0.24	2.05	8.85
Eugenia dysenterica	34	23.45	2.94	37.93	2.74	0.26	2.17	7.85
Sclerolobium paniculatum var. *subvelutinum*	22	15.17	1.90	34.48	2.49	0.36	3.03	7.43
Tabebuia ochracea	20	13.79	1.73	37.93	2.74	0.25	2.13	6.60
Diospyros burchellii	24	16.55	2.08	20.69	1.49	0.31	2.60	6.17
Xylopia aromatica	24	16.55	2.08	27.59	1.99	0.24	1.99	6.06
Byrsonima pachyphylla	23	15.86	1.99	27.59	1.99	0.21	1.80	5.78
Bowdichia virgilioides	15	10.34	1.30	31.03	2.24	0.21	1.74	5.28
Tapirira guianensis	24	16.55	2.08	24.14	1.74	0.15	1.29	5.11
Tapirira obtusa	27	18.62	2.34	13.79	1.00	0.20	1.70	5.03
Psidium cattleianum	23	15.86	1.99	24.14	1.74	0.14	1.20	4.93
Machaerium opacum	16	11.03	1.39	31.03	2.24	0.15	1.30	4.92
Kielmeyera coriacea	18	12.41	1.56	27.59	1.99	0.15	1.26	4.81
Callisthene major	14	9.66	1.21	10.34	0.75	0.32	2.67	4.63
Simarouba versicolor	13	8.97	1.13	24.14	1.74	0.20	1.64	4.51
Copaifera langsdorffii	7	4.83	0.61	17.24	1.24	0.31	2.60	4.45
Dimorphandra mollis	12	8.28	1.04	24.14	1.74	0.14	1.19	3.97
Davilla elliptica	13	8.97	1.13	24.14	1.74	0.12	1.02	3.88
Pera glabrata	14	9.66	1.21	17.24	1.24	0.14	1.19	3.65
Byrsonima sericea	15	10.34	1.30	17.24	1.24	0.12	1.02	3.56
Qualea multiflora	17	11.72	1.47	17.24	1.24	0.10	0.80	3.52
Protium heptaphyllum	12	8.28	1.04	17.24	1.24	0.14	1.18	3.46
Pterodon emarginatus	7	4.83	0.61	20.69	1.49	0.16	1.35	3.45
Andira anthelmia	10	6.90	0.87	13.79	1.00	0.17	1.42	3.28
Pterodon pubescens	10	6.90	0.87	20.69	1.49	0.09	0.73	3.08
Anandenanthera peregrina	10	6.90	0.87	6.90	0.50	0.18	1.54	2.90
Machaerium acutifolium	11	7.59	0.95	17.24	1.24	0.08	0.70	2.89
Erythroxylum suberosum	12	8.28	1.04	17.24	1.24	0.07	0.59	2.87
Roupala montana	10	6.90	0.87	13.79	1.00	0.10	0.86	2.72
Dipteryx alata	10	6.90	0.87	10.34	0.75	0.13	1.08	2.69
Piptocarpha rotundifolia	14	9.66	1.21	13.79	1.00	0.05	0.43	2.64
Miconia ferruginata	12	8.28	1.04	13.79	1.00	0.06	0.52	2.56
Brosimum gaudichaudii	17	11.72	1.47	10.34	0.75	0.04	0.34	2.56

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Aspidosperma subincanum	7	4.83	0.61	20.69	1.49	0.05	0.44	2.54
Acosmium dasycarpum	8	5.52	0.69	13.79	1.00	0.10	0.80	2.49
Terminalia agentea	9	6.21	0.78	10.34	0.75	0.10	0.86	2.38
Diospyros brasiliensis	7	4.83	0.61	10.34	0.75	0.09	0.78	2.13
Kielmeyera speciosa	7	4.83	0.61	13.79	1.00	0.06	0.50	2.10
Cupania vernalis	12	8.28	1.04	10.34	0.75	0.03	0.25	2.04
Styrax ferrugineus	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.07	0.61	1.88
Callisthene fasciculata	6	4.14	0.52	6.90	0.50	0.10	0.86	1.88
Mimosa lacticifera	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.07	0.58	1.84
Hirtella gracilipes	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.04	0.30	1.57
Byrsonima coccolobifolia	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.07	0.62	1.46
Protium spruceanum	6	4.14	0.52	6.90	0.50	0.04	0.38	1.39
Neea theifera	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.05	0.43	1.27
Vochysia rufa	3	2.07	0.26	10.34	0.75	0.02	0.19	1.19
Byrsonima verbascifolia	4	2.76	0.35	10.34	0.75	0.01	0.06	1.15
Himatanthus obovatus	3	2.07	0.26	10.34	0.75	0.02	0.14	1.14
Matayba guianensis	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.25	1.09
Connarus suberosus	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.24	1.08
Heteropterys byrsonimifolia	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.23	1.08
Plathymenia reticulata	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.08	0.63	0.97
Hymanaea stigonocarpa	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.03	0.24	0.91
Cyclolobium vecchii	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.21	0.88
Cordia glabrata	4	2.76	0.35	3.45	0.25	0.03	0.23	0.83
Schefflera macrocarpa	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.13	0.80
Tabebuia aurea	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.13	0.80
Platypodium elegans	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.12	0.79
Erythroxylum tortuosum	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.12	0.79
Schinopsis brasiliensis	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.04	0.33	0.76
Coussarea hydrangaeifolia	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.06	0.73
Campomanesia guazumifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.04	0.34	0.68
Solanum lycocarpum	3	2.07	0.26	3.45	0.25	0.01	0.10	0.61
Dilodendron bipinnatum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.20	0.54
Annona coriacea	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.01	0.11	0.53
Eriotheca pubescens	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.19	0.52
Tocoyena formosa	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.01	0.08	0.50
Stryphnodendron adstringens	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.14	0.48
Pseudobombax longiflorum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.13	0.46
Salvertia convallariaeodora	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.13	0.46
Aegiphila lhotzkiana	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.11	0.45
Eremanthus glomerulatus	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.10	0.44
Andira fraxinifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.07	0.41
Calyptranthes conccina	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.07	0.40
Symplocos rhamnifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39
Andira paniculata	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Caryocar brasiliense	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39
Machaerium hirtum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.03	0.36
Rudgea virbunoides	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.02	0.36
Salacia crassifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.02	0.36
Blepharocalyx salicifolius	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Siparuna guianensis	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Strychnos pseudo-quino	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Total	1155	796.55	100.0	1386.21	100.0	11.87	100.0	300.0

Figura 3 – Famílias com maiores valores de importância (VI) encontradas no cerrado *sensu stricto* no município de Buritis.
Figure 3 – Families with the highest importance values (IV) found in Buritis cerrado *sensu stricto*.

estas dez espécies somam 45% do VI, 48,8% da densidade total e 49,5% da dominância total. Estes valores demonstram o maior sucesso destas espécies em se estabelecer nessa região. Estas dez espécies são comuns em áreas de cerrado *sensu stricto*, sendo que *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* geralmente ocupam as posições mais importantes em estudos de comunidades nesta fisionomia (Felfili & Silva Júnior 1992; Silva *et al.* 2002). Como mencionado anteriormente neste trabalho, estas duas espécies (e as restantes deste gênero que ocorrem nos cerrados) são citadas como típicas acumuladoras de alumínio. Esta adaptação lhes proporciona uma importante capacidade de sobreviver e se desenvolver nos solos ácidos de cerrados *sensu stricto*, com alto teor de alumínio, o que parece explicar porque estas espécies estão recorrentemente entre as mais importantes na estrutura de cerrados (Felfili & Silva Júnior 1993; Haridasan 2008).

Análise de similaridade

A comparação entre diferentes locais de cerrado *sensu stricto* no Brasil central por meio do coeficiente de similaridade de Sørensen variou entre 0,09, e 0,66 (Tab. 4). A similaridade de Buritis (MG) com outras áreas cobertas por cerrado *sensu stricto* variou entre 0,13 e 0,53. Considerando 0,5 como valor limite para aceitarmos que duas comunidades vegetais heterogêneas possuem composição florística semelhante (Gauch 1982; Kent & Coker 1992), os valores de similaridade encontrados são, de forma geral, baixos (em apenas 24,4% das comparações foi maior do que 0,5; Tab. 4) e não denotam semelhança florística significativa entre a maioria das áreas. É importante comentar, entretanto, que os reduzidos valores de similaridade apresentados por Buritis podem ser conseqüência de diferenças entre o critério de inclusão adotado nos estudos comparados. A amostragem da vegetação de Buritis se concentrou no estrato arbóreo enquanto áreas as quais ela foi comparada estudaram também o estrato arbustivo. Tal distinção pode acarretar em diferenças no registro de espécies, afetando o valor de similaridade entre locais cuja vegetação é eventualmente comparada. Ainda assim, esse fato não invalida os resultados encontrados, que evidenciam a heterogeneidade florística entre áreas de cerrado *sensu stricto*, um padrão comumente relatado para esta fisionomia (Felfili *et al.* 1994; Balduino *et al.* 2005). A elevada β-diversidade do cerrado *sensu lato* vem sendo recentemente discutida, principalmente em alguns estudos de ampla escala, que demonstram ser este um padrão dominante neste bioma, onde há poucas espécies de ampla distribuição e uma maioria de espécies de ocorrência restrita (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004). Além disso, outro importante fator que parece contribuir para a elevada â-diversidade deste bioma é a existência de grande variação na densidade das espécies entre diferentes locais, ainda que haja um grande número de co-ocorrências (Felfili *et al.* 2004).

A vegetação de Buritis apresentou maior afinidade com o cerrado *sensu stricto* sobre solos rochosos no norte de Goiás e sul de Tocantins, sendo sua menor similaridade com a transição entre Caatinga e cerrado *sensu stricto* em Januária - MG (Lombardi *et al.* 2005; Felfili & Fagg 2007 - Fig. 4). A maior semelhança do cerrado de Buritis com as áreas sobre solos rochosos no norte de Goiás e sul de Tocantins, evidenciada pelo grupo A da figura 4, era esperada, visto que ambas as áreas estão na província nordeste, aparentemente corroborando o padrão sugerido por Ratter *et al.* (2003). Algumas das espécies apontadas por TWINSPAN como responsáveis pelo agrupamento destas duas áreas foram *Annona coriacea*, *Callisthene fasciculata*, *Magonia pubescens*, *Himatanthus obovatus* e *Simarouba versicolor* (Tab. 5). Estas e outras espécies consideradas indicadoras da junção destas duas áreas (Tab. 5) constam entre as 100 espécies ditas mais frequentes para a província nordeste, sendo tal resultado novamente coerente com o padrão de similaridade florística apresentado para esta província (Bridgewater *et al.* 2004). Entretanto, a baixa similaridade entre Buritis e Januária (Tab.4, Fig. 4) não está de acordo com os padrões florísticos encontrados na literatura, uma vez que ambos os locais estão no norte de Minas Gerais, dentro da província nordeste do cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Tal resultado deve ser encarado com cautela, uma vez que este baixo valor de similaridade não invalida os contundentes padrões detectados para este bioma. Além disso, a baixa similaridade entre estas duas áreas poderia ser artefato de difierentes tipos de solos, erros de identificação ou ainda diferenças metodológicas, já que o levantamento em Januária foi qualitativo e em Buritis, quantitativo (e também menos inclusivo, devido ao critério amostral adotado).

Levantamentos qualitativos geralmente são eficientes em registros pontuais da ocorrência de espécies e amostram, sem se concentrar em um estrato específico da vegetação, parcela considerável da riqueza do local. Devido a suas características metodológicas estes estudos permitem uma boa detecção de espécies raras, que muitas vezes passam despercebidas em levantamentos quantitativos. Por este motivo, não é surpresa que locais estudados por métodos qualitativos, como Januária, possuam muitas ocorrências singulares e, quando comparados a áreas estudadas quantitativamente, mesmo que próximas, apresentem baixa similaridade (Martins 1993; Magurran 2004). Outro exemplo deste tipo de situação neste mesmo estudo parece ser a Fazenda Lagamar (MG). Apesar de estar no meio da província centro-sudeste (Ratter *et al.* 2003) e ser próxima a Abaeté (MG), Uberlândia (MG) e Caldas Novas (GO), todas consideradas em nossa comparação, esta área, também estudada qualitativamente, permaneceu isolada na análise de agrupamento. Assumindo que o isolamento de Januária e Lagamar nas análises pode ser artefato das espécies registradas apenas uma vez devido à

Tabela 4 – Valores da similaridade de Sørensen entre dez estudos em cerrado *sensu stricto* comparados na análise de similaridade.

Table 4 – Sørensen similarity values between the ten cerrado sensu strict compared with similarity analysis.

	BUR	CNO	GOT	PAR	REI	APR	ABA	JAN	UBE	FAL
BUR - Buritis, MG[1]	1,00									
CNO - Caldas Novas, GO[2]	0,41	1,00								
GOT - GO e TO[3]	0,53	0,39	1,00							
PAR - Paraopeba, MG[4]	0,52	0,52	0,48	1,00						
REI - RECOR IBGE, DF[5]	0,43	0,56	0,44	0,46	1,00					
APR - APA Paranoá, DF[6]	0,48	0,55	0,42	0,56	0,66	1,00				
ABA - Abaeté, MG[7]	0,44	0,44	0,44	0,62	0,41	0,43	1,00			
JAN - Januária, MG[8]	0,13	0,12	0,19	0,16	0,09	0,17	0,11	1,00		
UBE - Uberlândia, MG[9]	0,47	0,49	0,51	0,52	0,49	0,53	0,48	0,13	1,00	
FAL - Fazenda Lagamar, MG[10]	0,35	0,26	0,35	0,33	0,28	0,22	0,35	0,10	0,46	1,00

1 - Este estudo; 2 - Silva *et al.* (2002); 3 - Felfili & Fagg (2007); 4 - Balduino *et al.* (2005); 5 - Andrade *et al.* (2002); 6 - Assunção & Ferlfili (2004); 7 - Saporetti Jr. *et al.* (2003); 8 - Lombardi *et al.* (2005); 9 - Costa & Araújo (2001); 10 - Siqueira *et al.* (2006).

Figura 4 – Dendrograma da análise de similaridade (UPGMA), representando as distâncias medidas com o coeficiente de Sørensen, entre as áreas comparadas. JAN – Januária, MG (Lombardi *et al.* 2005); FAL – Fazenda Lagamar, MG (Siqueira *et al.* 2006); ABA – Abaeté, MG (Saporetti Jr. *et al.* 2003); PAR – Paraopeba, MG (Balduino *et al.* 2005); UBE – Uberlândia, MG (Costa & Araújo 2001); APR – APA Paranoá, DF (Assunção & Ferlfili 2004); REI – RECOR IBGE, DF (Andrade *et al.* 2002); CNO – Caldas Novas, GO (Silva *et al.* 2002); GOT – áreas em GO e TO (Felfili & Fagg 2007); BUR – Buritis, MG (este estudo).
Figure 4 – Similarity analysis dendrogram (UPGMA) representing Sørensen coefficient distance measures between areas compared.

amostragem, este estudo reforça o risco (já relatado) de comparar áreas descritas por métodos distintos (Garay & Dias 2001; Walter & Guarino 2006). Este é um problema contornável, se restringirmos futuras comparações a estudos com abordagens metodológicas semelhantes. Cabe, porém, ressaltar que Januária já se mostrou deslocada em um estudo anterior, onde ficou agrupada a áreas da Bacia do Paraguai e não com locais da Bacia do Rio São Francisco ou Bacia do Rio Tocantins, como era de se esperar (Durigan *et al.* 2003). O recorrente deslocamento de Januária quando comparada a outros locais, chama atenção a mais um problema que se soma ao confrontar estudos com diferentes métodos amostrais. Não é possível definir se as ocorrências únicas de espécies são consequência apenas de diferentes metodologias, uma vez que elas podem refletir também diferenças ambientais ou mesmo erros de identificação.

Apesar das limitações supramencionadas, nossa análise de agrupamento detectou, além do grupo A, um padrão de similaridade florística que juntou as áreas de Caldas Novas, Uberlândia, Abaeté, Paraopeba, APA Paranoá e RECOR-IBGE no grupo B (Fig. 4). O grupo B é, assim como o grupo A, coerente com os padrões de similaridade florística relatados na literatura e está de acordo com a província centro-sudeste sugerida por Ratter *et al.* (2003). A análise TWINSPAN demonstrou o mesmo padrão de diferenciação para o grupo B obtida pela análise de agrupamento e seu resultado permitiu identificarmos espécies indicadoras também para este agrupamento (Tab. 5). Algumas dessas espécies preferenciais são *Agonandra brasiliensis*, *Annona crassiflora*, *Austroplenckia populnea* e *Dalbergia miscolobium* e também figuram entre as mais freqüentes citadas para a província centro-sudeste (Bridgewater *et al.* 2004). A formação do grupo B no dendrograma e sua separação do grupo A constitui, portanto, mais uma importante evidência da diferenciação florística existente entre áreas das províncias centro-sudeste e nordeste (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004; Sano *et al.* 2008).

A abordagem adotada neste estudo demonstrou que a fragmentada vegetação de Buritis ainda parece resguardar alta riqueza de espécies e diversidade do estrato lenhoso, aparentando ser um subtipo de cerrado *sensu stricto*, o cerrado denso. Apesar dos problemas que envolvem comparações entre estudos que empregaram diferentes metodologias, nossas análises detectaram um padrão de diferenciação florística condizente com as províncias nordeste e centro-sudeste sugeridas para o cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Inclusive, parte das espécies aqui apontadas como indicadoras para os dois principais grupos (A e B) destacados na análise de agrupamento, aparecem citadas entre as mais freqüentes nas respectivas províncias (Bridgewater *et al.* 2004) que estes grupos representam. Ainda que nossos resultados estejam de acordo com os padrões de â-diversidade reconhecidos para o cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004), o avanço do conhecimento sobre a fitogeografia do cerrado só será possível com a ampliação do banco de dados sobre este bioma (Bridgewater *et al.* 2004). Um estudo recente, por exemplo, baseado em dados topográficos, fisionômicos e fenológicos, identificou cerca de 15 unidades ecológicas disjuntas ao longo do cerrado *sensu lato* (Silva *et al.* 2006), mas que não aparentam condizer com as províncias florísticas sugeridas por Ratter *et al.* (2003). Nesse sentido, estudos que incorporem uma abordagem espacial e procurem discriminar qual a importância dos fatores ambientais e espaciais para a distribuição da vegetação são essenciais para explicar variação florística no bioma cerrado (Tuomisto *et al.* 2003; Zuquim *et al.* 2009).

Tabela 5 – Espécies indicadoras associadas aos grupos formados pela análise de agrupamento. As espécies foram selecionadas com o auxílio de uma análise TWINSPAN, a qual foi baseada nos mesmos dados iniciais que a análise de agrupamento e formou grupos semelhantes.
Table 5 – Indicator species associated with the groups defined by the cluster analysis. Species were selected with the help of a TWINSPAN analysis, which was based on the same initial species data as the cluster analysis and formed similar groups.

GRUPO	ESPÉCIES INDICADORAS
A	*Anacardium occidentale*; Andira paniculata; Annona coriácea*; Callisthene fasciculata*; Caryocar cuneatum*; Dilodendron bipinnatum; Guettarda viburnoides; Hancornia pubescens; Himatanthus obovatus*; Hirtella gracilipes; Jacaranda brasiliana; Magonia pubescens*; Miconia burchellii; Myrcia multiflora; Myrcia sellowiana; Physocalymma scaberrimum; Pseudobombax longiflorum; Psidium myrsinoides*; Pterodon pubescens; Salacia elliptica; Simarouba versicolor**
B	*Agonandra brasiliensis*; Alibertia sessilis; Annona crassiflora*; Austroplenckia populnea*; Cybistax antisyphilitica*; Dalbergia miscolobium*; Diospyros hispida*; Enterolobium gummiferum*; Guapira graciliflora*; Licania humilis*; Miconia albicans*; Miconia pohliana; Myrcia lingua; Myrsine guianensis; Palicourea rigida*; Pouteria torta*; Psidium pohlianum; Rapanea guianensis*; Syagrus flexuosa; Tabebuia serratifolia; Vochysia cinnamomea; Vochysia thyrsoidea**
LAGAMAR, MG	*Alibertia edulis; Anadenanthera colubrina; Bredemeyera revoluta; Byrsonima intermedia; Byrsonima salzmanniana; Casearia grandiflora; Croton urucurana; Kielmeyera pumila; Enterolobium contortisiliquum; Eugenia ligustrina; Eugenia tapacumensis; Myrcia velutina; Palicourea officinalis; Psidium cinereum; Pterandra pyroidea; Senna silvestris; Solanum paniculatum; Tibouchina stenocarpa; Tibouchina villosissima; Vernonia glomerata*
JANUÁRIA, MG	*Buchenavia tomentosa; Byrsonima dealbata; Copaifera oblongifolia; Cordia trichotoma; Croton echinocarpus; Croton macrobothrys; Erythroxylum betulaceum; Erythroxylum stipulosum; Eugenia ligustrina; Eugenia tapacumensis; Himathantus drasticus; Matayba heterophylla; Myrcia racemulosa; Phoradendron dimerostachys; Protium ovatum; Rollinia leptopetala; Toulicia tomentosa; Trichilia catigua*

(*) – Espécies indicadas por um asteristico na tabela são aquelas que foram apontadas por Bridgewater *et al.* (2004) como mais freqüentes nas províncias nordeste e centro-sudeste, respectivamente representadas pelos grupos A e B.

Agradecimentos

Ao Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, o apoio a este estudo; à Dorothy Sue Dunn de Araujo, Marilena Menezes Silva Conde e aos revisores anônimos, as valiosas sugestões que contribuíram com a qualidade deste estudo durante seu desenvolvimento.

Referências

Andrade, L.A.; Felfili, J.M. & Viollati, L. 2002. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. Acta Botanica Brasílica 16: 225-240.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Assunção, S.L. & Felifili, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 903-909.

Balduino, A.P.C.; Souza, A.L.; Meira Neto, J.A.A.; Silva, A.F. & Silva Júnior, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba, MG. Revista Árvore 29: 25-34.

Bridgewater, S.; Ratter, J.A. & Ribeiro, J.F. 2004. Biogeographic patterns, â-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. Biodiversity and Conservation 13: 2295-2318.

Bridson, D. & Forman, L. 1998. The herbarium handbook. 3ªed. Royal Botanic Gardesn, Kew. 334p.

Brummit, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Kew Royal Botanic Garden, London, 732p.

Costa, A.A. & Araújo, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. Acta Botanica Brasilica 15: 63-72.

Dale, M.R.T. 1999. Spatial pattern analysis in plant ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 236p.

DNMET – Departamento Nacional de Meteorologia. 1992. Normais climatológicas (1961-1990). Ministério da Agricultura, Brasília. 84p.

Durigan, G.; Ratter, J.A.; Bridgewater, S.; Siqueira, M.F. de & Franco, G.A.D.C. 2003. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. Hoehnea 30: 39-51.

Eiten, G. 1994. Vegetação do Cerrado. *In*: M.N. Pinto (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed. UnB/SEMATEC, Brasília. Pp. 17-73.

Eiten, G. 2001. Vegetação natural do Distrito Federal. SEBRAE/DF, Brasília. 162p.

EMBRAPA. CNPS. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Embrapa Solos Rio de Janeiro. 306p.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. *In:* P.A. Furley; J. Proctor; J.A. Ratter (eds.). Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. Chapman & Hall, London. Pp. 393-407.

Felfili, J.M. & Fagg, C.W. 2007. Floristic composition, diversity and structure of the cerrado *sensu stricto* on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30: 375-385.

Felfili, J.M.; Filgueiras, T.S.; Haridasan, M.; Silva Júnior, M.C., Mendonça, R. & Resende, A.V. 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. Cadernos de Geociências do IBGE 12: 1-166.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. Acta Botanica Brasilica 16: 103-112.

Felfili, J.M.; Rezende, A.V & Silva Júnior M.C. 2007. Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. Ed. Universidade de Brasília, Brasília.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. Journal of Tropical Ecology 9: 277-289.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 2001. Biogeografia do bioma Cerrado: Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 152p.

Felfili. J.M.; Silva Júnior, M.C.; Sevilha, A.C.; Fagg, C.W.; Walter, B.M.T.; Nogueira, P.E. & Rezende, A.V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. Plant Ecology 175: 37-46.

Garay, I. & Dias, B. 2001. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Vozes, Petrópolis. 432p.

Gauch, H.G. 1982. Multivariate Analysis in Community Ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 298p.

Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2010. EcoSim: Null models software for ecology. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear, Jericho.

Intellig. Inc. Kesey-Bear. Disponível em <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>. Acesso em 09 março 2010.

Haridasan, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12: 54-64.

Haridasan, M. & Araujo, G.M. 2005. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica 28: 295-303.

Haridasan, M. 2008. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. Brazilian Journal of Plant Physiology 20: 183-195.

Hill, M.O. 1979. TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca.

Jones, M.M.; Tuomisto, H.; Clark, D.B. & Olivas, P.C. 2006. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. Journal of Ecology 94: 181-195.

Jones, M.M.; Tuomisto, H.; Borcard, D.; Legendre, P.; Clark, D.B. & Olivas, P.C. 2008. Explaining variation in tropical plant community composition: influence of environmental and spatial data quality. Oecologia 155: 593-604.

Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis: a practical approach. Belhaven, London. 363p.

Köppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica, México. 479p.

Le Bourlegat, C.A. 2003. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. *In:* Costa, R.B. (org.). Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-oeste. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. Pp. 1-25.

Lombardi, J.A.; Salino, A. & Temoni, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6: 3-20.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd., Oxford. 256p.

Martins, F.R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. Ed. Unicamp, Campinas. 246p.

McCnune, B. & Grace, J.B. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach. 300p.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD - Multivariate analysis of ecological data. Version 5.0 MjM Software, Gleneden Beach.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. MMA/SBF, Brasília. 404p.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado, ambiente e flora. Embrapa – CPAC, Planaltina. Pp. 289-556.

RADAM BRASIL, 1973. Levantamento de recursos naturais. SUDENE, Rio de Janeiro.

Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III. Comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado, ambiente e flora. Embrapa – CPAC, Planaltina. Pp. 89-166.

Richards, P.W. 1981. The tropical rain forest: an ecological study. 2ª ed. Cambridge University Press, Cambridge. 262p.

Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. 2008. Cerrado: Ecologia e Flora. Vol. 1. Embrapa, Brasília. 408p.

Saporetti Jr. A.W.; Neto, J.A.A.M.; Almado, R.P. 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté. Revista Árvore 27: 413-419.

Shepherd, G.J. 1996. FITOPAC 1: Manual do usuário. Unicamp, Campinas.

Silva, L.O.; Costa, D.A.; Filho, K.E.S; Ferreira, H.D. & Brandão, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. Acta Botanica Brasilica 16: 43-53.

Silva, J.F.; Fariñas, M.R.; Felfili, J.M. & Klink, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. Journal of Biogeography 33: 536-548.

Siqueira, A.S.; Araújo, G.M. & Schiavini, I. 2006. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. Biota Neotropica 6.

Svenning, J.C.; Engelbrecht, B.M.J.; Kinner, D.A.; Kursar, T.A.; Stallard, R.F. & Wright, S.J. 2006. The relative roles of environment, history and local dispersal in controlling the distributions of common tree and shrub species in a tropical forest landscape, Panama. Journal of Tropical Ecology 22: 575-586.

Svenning, J.C.; Kinner, D.A.; Stallard, R.F.; Eengelbrecht, B.M.J. & Wright, S.J. 2004. Ecological determinism in plant community structure across a tropical forest landscape. Ecology 85: 2526-2538.

Tuomisto, H.; Ruokolainen, K. & Yli-Halla, M. 2003. Dispersal, environmental, and floristic variation of Western Amazonian forests. Science 299: 241-244.

Walter, B.M.T. & Guarino, E.S.G. 2006. Comparação do método de parcelas com o "levantamento rápido" para amostragem da vegetação arbórea do cerrado sentido restrito. Acta Botanica Brasílica 20: 249-500.

Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botanica Brasílica 15: 201-212.

Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Neto, R.B. 2009. Distribution of pteridophyte communities along environmental gradients in Central Amazonia, Brazil. Biodiversity and Conservation 18: 151-166.

Artigo recebido em 04/12/2009. Aceito para publicação em 27/04/2010.

Rodriguésia 61(4): 749-766. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil

Tree community structure of fragments of semideciduous seasonal forest in the São Domingos river basin, Rio de Janeiro, Brazil

Maurício Lima Dan[1], *João Marcelo Alvarenga Braga*[2] & *Marcelo Trindade Nascimento*[3]

Resumo

Pouco se conhece sobre a estrutura e composição florística das florestas do noroeste fluminense, intensamente fragmentadas. Assim, o presente estudo objetivou contribuir para o conhecimento da flora arbórea desta região respondendo as seguintes questões: Qual a composição florística dos fragmentos e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD) possui elevada riqueza e diversidade florística? Em que estádio sucessional se encontram os fragmentos florestais da BHRSD? Foram selecionados quatro fragmentos florestais. Em cada um dos fragmentos foram instaladas cinco parcelas de 20 m × 20 m. Todos os indivíduos vivos e mortos com DAP ≥ 5 cm foram amostrados. Um total de 198 táxons pertencentes a 52 famílias botânicas foi amostrado. As espécies mais abundantes foram *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* e *Guarea guidonia*. Os valores de riqueza e de diversidade (H') de espécies nas cinco diferentes áreas amostrais (0,2 ha) variaram de 33 a 89 e 2,81 a 3,87. Os fragmentos, apesar de secundários e em estádio intermediário de sucessão, apresentaram elevada diversidade, riqueza e uma composição peculiar de espécies arbóreas, que parece receber influências florísticas de formações florestais ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro. Sugere-se que estas referidas características estejam relacionadas à posição geográfica da região.

Palavras-chave: composição florística, diversidade arbórea, fragmentação florestal, noroeste fluminense.

Abstract

Little is known about the structure and floristic composition of the highly fragmented northwestern Rio de Janeiro forests. Thus, this study aimed to address the following questions: What is the floristic composition and which species characterize it? Does the tree community show high species richness and diversity? What are the successional stages? Four fragments were selected. Five 20 m × 20 m plots were allocated in each fragment and all dead and alive trees ≥ 5 cm DBH were sampled. A total of 198 taxa belonging to 52 families was sampled. The most important species were *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* and *Guarea guidonia*. The values of richness and species diversity (H') in five different sample areas (0.2 ha) ranged from 33 to 89 and from 2.81 to 3.87, respectively. The forest fragments, although secondary and in a mid-successional stage, had a particular species composition, high diversity and richness, and seem to have floristic influence from both semideciduous and evergreen forests of southeastern Brazil. These characteristics are probably related to the geographic position of the region.

Key words: floristic composition, tree diversity, forest fragments, northwestern Rio de Janeiro state.

Introdução

Embora a definição de "comunidade vegetal" seja ainda controversa na escala espaço-temporal, bem como os melhores métodos para estudá-la (Schilling & Batista 2008), este termo é amplamente difundido e utilizado no meio científico (Weaver & Clements 1938; Carvalho *et al.* 2006). É de suma importância compreender as peculiaridades que permeiam as comunidades, de modo a acessar as melhores ferramentas para seu conhecimento e preservação, sobretudo no seu aspecto principal, a diversidade de espécies.

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. mauriciodan@ig.com.br
[2] Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. jmbraga@jbrj.gov.br
[3] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. Autor para correspondência: mtn@uenf.br

De fato o grande número de espécies arbóreas em florestas tropicais há muito chama a atenção (Dobzhansky 1950), e é a principal força motriz para o estudo das comunidades vegetais. Seja para responder perguntas sobre como algumas florestas possuem e mantém tantas espécies (Leigh Jr. *et al.* 2004), seja para elucidar padrões de distribuição espacial de espécies na comunidade (Nascimento & Proctor 1997), ou sua distribuição geográfica (Nascimento & Lima 2008; Scudeller *et al.* 2001). Além disso, seu estudo é importante para determinação de áreas prioritárias para conservação (MMA 2000; Myers *et al.* 2000) ou, simplesmente, para caracterização da vegetação (Silva & Nascimento 2001).

Dentro deste contexto, destaca-se a Mata Atlântica (*sensu lato*). Este complexo bioma composto de ecossistemas de grande importância ecológica, por abrigar uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, é um dos biomas mais ameaçados do mundo devido às constantes agressões ou ameaças antrópicas de destruição dos habitats nas suas variadas tipologias e ecossistemas associados (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008; Myers *et al.* 2000). Originalmente distribuída ao longo da costa atlântica do país, atingindo áreas da Argentina e do Paraguai, a Mata Atlântica abrangia 1.350.000 km² no território brasileiro (15%) na época pré-colombiana (IBGE 1993). Contudo, atualmente apenas 8% da área do bioma preservam suas características bióticas originais (MMA 2000). O termo Mata Atlântica na definição *sensu lato*, engloba as florestas ombrófilas densas e as florestas estacionais semidecíduas do leste, com incursões interiores de cerca de 700 km (Oliveira-Filho & Fontes 2000), além de ecossistemas associados (Scarano 2002).

Segundo Fidalgo *et al.* (2009) o estado do Rio de Janeiro possui remanescentes florestais em *ca.* 20% da sua área original coberta por Mata Atlântica distribuídos em floresta ombrófila densa (FOD) e floresta estacional semidecidual (FES). No caso da FES apenas 10% de sua área original está vegetada e extremamente fragmentada, com cerca de 50% dos remanescentes florestais com no máximo 100 ha distribuídos em uma matriz predominantemente agrária. Estes fragmentos, em geral, são ricos em espécies arbóreas das famílias Rutaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Meliaceae (Oliveira-Filho *et al.* 2005; Nascimento & Lima 2008). Entretanto, pouco se conhece a florística e estrutura da FES, conforme salientado por Scarano *et al.* (2009) para o estado do Rio de Janeiro.

É ressaltado a importância deste estudo pelo caráter pioneiro no acesso a composição florística e caracterização estrutural de fragmentos florestais no noroeste do Rio de Janeiro. Partindo-se do princípio que a Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD) era coberta por um *continuum* florestal e que o estado do Rio de Janeiro é um dos principais centros de diversidade da Mata Atlântica, objetivou-se responder as seguintes questões: qual a composição florística dos fragmentos e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da BHRSD encerra altos níveis de riqueza e diversidade florística? Os fragmentos florestais da BHRSD estão em que estádio sucessional?

Material e Métodos

Área de estudo

Situada na região noroeste fluminense, a bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) (Fig. 1) tem cerca de 90% de sua área de 280 km² ocupada pelo município de São José de Ubá. A BHRSD faz parte do complexo hidrográfico da bacia do rio Paraíba do Sul, onde o rio São Domingos é afluente de segunda ordem. A região estudada está inserida no domínio geoambiental do norte-noroeste Fluminense, que consiste em uma vasta depressão interplanáltica, alternada com alinhamentos serranos de direção estrutural NE-SW. Esta região está contida em um desses alinhamentos serranos, sendo caracterizada pela forte incidência de erosão laminar e em sulcos, sobretudo na área de domínio de argissolos vermelhos e argissolos vermelho-amarelos pouco espessos, em relevo forte ondulado e montanhoso. Estes solos predominam na BHRSD e ocupam cerca de 70% da área. O clima característico da região é o tropical quente e úmido, com a estação seca (inverno) e chuvosa (verão) bem definidas. As médias térmicas anuais estão em torno de 23°C, com a média do mês mais quente perto dos 26°C e a média no mês mais frio entre 19°C e 20°C. A pluviometria gira em torno de 1200 mm anuais. O período seco vai de abril a setembro tendo seu auge nos meses de junho a agosto, caracterizando fortíssima estiagem. O trimestre totaliza aproximadamente 70 mm de precipitações (RioRural-Gef 2007).

De acordo com informações da Fundação SOS Mata Atlântica (2007), o município de São José de Ubá, que originalmente era completamente coberto por Mata Atlântica (*sensu lato*), hoje possui apenas 4% de sua cobertura, totalizando 923 ha de floresta

RJ

Legenda
Rio de Janeiro
Bacia de São Domingos

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) dentro dos limites da região noroeste do RJ. (Fonte: Prado & Di Lullo 2007, adaptado.)
Figure 1 – Location of São Domingos river basin (BHRSD) within the limits of the northwest region of Rio de Janeiro State, Brazil. (Source: Di Lullo & Prado 2007).

estacional semidecidual submontana, altamente fragmentados, praticamente todos localizados em topo de morros.

Quatro fragmentos florestais foram selecionados para o estudo e estão todos localizados no município de São José de Ubá, RJ. O primeiro fragmento – Prosperidade – PRO (21°24'42,5"S 42°01'58,8"W), está localizado na fazenda Prosperidade e representa o maior remanescente florestal da BHRSD (730 ha). Os outros três fragmentos estão localizados em fazendas na microbacia Santa Maria/Cambiocó, sendo eles Camacho (21°24'36,3"S 41°55'15,2"W-7,5 ha), Cambiocó (21°23'30,7"S 41°55'30,5"W-2,5 ha) e Emboque (21°22'31,9"S 41°55'04,8"W -6,0 ha). Todos estes fragmentos são florestas secundárias e estão localizados em propriedades particulares, apresentando diferentes históricos de perturbações antrópicas, tais como ocorrência de queimada, caça e retirada seletiva de madeira. Com relação aos três fragmentos menores (Camacho - CAM, Cambiocó - CAB e Emboque - EMB), estes vêm sofrendo corte seletivo há várias décadas e registro de queimadas no passado.

Metodologia de campo e amostragem

Entre outubro de 2007 e outubro de 2008, um total de 25 parcelas de 20 m × 20 m, totalizando uma área amostral de 1 ha, foram alocadas nos quatro fragmentos estudados, sendo 10 na Prosperidade (cinco por subárea) e cinco em cada um dos demais fragmentos selecionados. Para a avaliação fitossociológica-estrutural, todo indivíduo arbustivo-arbóreo vivo enraizado dentro das parcelas e com pelo menos um dos caules (caso houvesse ramificação acima do solo) obedecendo ao critério mínimo de inclusão DAP ≥ 5 cm foi plaqueteado, amostrado e identificado. No caso de tronco múltiplo foram medidos também os demais ramos para cálculo de área basal do indivíduo. Árvores mortas em pé e lianas (DAP ≥ 5 cm) foram apenas contabilizadas. A altura máxima da copa de cada indivíduo foi estimada sempre pelo mesmo observador.

O material testemunho coletado foi herborizado e depositado no herbário UENF, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A identificação das espécies foi realizada através da comparação dos espécimes coletados com o acervo do herbário UENF e do herbário do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), mediante consulta a especialistas e/ou a bibliografia especializada. Foi utilizado o sistema de classificação proposto pela APG II (2003).

Análise dos dados

De modo a entender melhor as características ecológicas das espécies amostradas, estas foram classificadas dentro das categorias sucessionais ou grupos ecológicos propostos por Gandolfi *et al.* (1995): pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, e sem caracterização (em função da carência de informações, não foram enquadradas em nenhuma das categorias anteriores). Além dessas características, foram também utilizadas as síndromes de dispersão de diásporos de Van der Pijl (1982), sendo as espécies classificadas como: anemocóricas, autocóricas e zoocóricas. Por fim, mediante consultas de bibliografias especializadas com informações acerca da biologia das espécies, bem como baseado em observações de campo e na experiência dos pesquisadores envolvidos, foram atribuídas às espécies categorias relacionadas à posição nos estratos da floresta, potencial ou preferencialmente, ocupado pelas mesmas em fitofisionomias semelhantes à área de estudo. Assim, a estratificação adotada foi a de três estratos: estrato superior (S) ou dossel, médio (M) ou sub-dossel e inferior (I) ou sub-bosque.

A análise fitossociológica-estrutural foi baseada nos parâmetros absolutos e relativos de

densidade, dominância, frequência, valor de importância (VI), valor de cobertura (VC) e área basal (Mueller-Dombois & Ellemberg 1974), calculados através do programa FITOPAC (Shepherd 1995).

Para avaliar as diferenças fisionômicas entre as cinco áreas amostrais para os parâmetros densidade, área basal, número relativo de indivíduos perfilhados acima do solo (troncos múltiplos), número relativo de árvores mortas em pé e número de lianas enraizadas dentro das parcelas, foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA). Para efeito de cálculo, os números relativos de indivíduos perfilhados e árvores mortas foram transformados em arco seno da raiz quadrada. No caso de ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias do parâmetro analisado foi aplicado o teste a posteriori de Tukey para discriminar as diferenças (Brower & Zar 1984).

A fim de caracterizar o estádio sucessional dos fragmentos, foram utilizados os parâmetros estruturais descritos pelo CONAMA (1994).

O índice de diversidade de Shannon para espécies (Brower & Zar 1984) foi calculado, com base no logaritmo natural, para cada um dos fragmentos e para área como um todo. A similaridade de espécies entre os fragmentos foi calculada através do índice de similaridade quantitativo de Morisita-Horn, bem como o índice qualitativo de similaridade de Jaccard (Brower & Zar 1984). Esses índices também foram calculados através do programa FITOPAC (Shepherd 1995). Os valores de riqueza e diversidade de espécies dos fragmentos estudados foram comparados pelas curvas de rarefação, baseadas no número de indivíduos amostrados de cada uma das espécies nas respectivas áreas. Esta análise foi realizada com o auxílio do software EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger 2001).

Resultados

Fitossociologia

A estrutura fisionômica da comunidade variou entre as cinco áreas amostrais consideradas, com os maiores valores de densidade e área basal ocorrendo no fragmento Prosperidade I. Por outro lado, os menores valores para estes dois parâmetros foram registrados em EMB e CAB, respectivamente (Tab. 1). Em relação à percentagem média de árvores mortas e perfilhadas por parcela não houve diferença estatística entre os fragmentos, com valores variando entre 2,6% (CAM) a 8,0% (CAB) para árvores mortas e 5,0% (PRO2) a 24,0% (CAB) para árvores perfilhadas. Entretanto, para o número de lianas com DAP ≥ 5 cm foi observado um maior número para PRO2 e o menor para o CAB (Tab. 1). Foram amostrados, no total, 1144 indivíduos arbóreos vivos com densidade variando de 905 a 1445 indivíduos/ha por fragmento (Tab. 2). Estes indivíduos foram distribuídos em 198 espécies, pertencentes a 52 famílias botânicas (Anexo 1). Destes, 130 (65,5%) foram identificados em nível específico, 44 (22,2%) em nível de gênero, 15 em família (7,5%) e 7 indeterminados (3,5%). Além de duas novas espécies, uma do gênero *Protium* (Burseraceae) e a outra de *Pseudopiptadenia* (Fabaceae), que estão em processo de descrição por especialistas.

Na BHRSD as famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (9), Myrtaceae (8), Lauraceae e Sapotaceae (7), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (6).

As 10 espécies com os maiores valores de importância (VI) na amostragem geral ocorreram em pelo menos três dos cinco fragmentos estudados (Anexo 1), com exceção de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Marcbr. que esteve presente em apenas dois (CAB e PRO1) e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer que foi amostrada somente no fragmento PRO (PRO1 e PRO2). Entre as espécies mais abundantes na comunidade arbórea da Bacia do Rio São Domingos tiveram destaque *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Marcbr., *Piptadenia gonoacantha*, *Guarea guidonia*, *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth., *Parapiptadenia pterosperma* (Bojer) Brenan – principais componentes do estrato superior na comunidade. No Estrato médio foram destaque *Deguelia costata* (Benth.) Az. Tozzi, *Trichilia* sp.1 e *Trichilia ellegans* A. Juss. Já *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs foi uma espécie típica do sub-bosque. Um total de 69 espécies (34,7%) foi representado por um único indivíduo, considerando-se a amostragem total (1,0 ha), representando 6% do total de indivíduos. Assim essas espécies foram consideradas raras na comunidade (Anexo 1). Entre os fragmentos, o número de espécies raras variou de 2 (CAB) a 24 (PRO1) (Tab. 2).

Quando analisadas em separado, as cinco áreas amostrais apresentaram uma estrutura fitossociológica diferenciada, que pode ser observada através dos parâmetros fitossociológicos

Tabela 1 – Principais parâmetros analisados por parcela (n= 5) para a estrutura fisionômica da comunidade arbórea amostrada na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ. De = densidade média de indivíduos arbóreos vivos, AB= área Basal média, prf = proporção de indivíduos arbóreos vivos perfilhados, mrt = proporção de indivíduos arbóreos mortos em pé, lna = número médio de lianas lenhosas. Valores médios na mesma coluna seguidos por diferentes letras diferem significativamente (≤ 0,05).

Table 1 – Main parameters measured per plot (n = 5) for the physiognomic structure of the tree community studied in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. De= average density of live trees per plot, AB = average basal area per plot, prf = proportion of sprouts, mrt = proportion of standing dead trees, lna = average number of woody lianas. Means in the same column followed by different letters are statistically significantly different (≤ 0.05).

Fragmentos	De (ind. 0,04 ha^{-1})	AB (m^2. 0,04 ha^{-1})	prf (%)	mrt (%)	lna (ind 0.04 ha^{-1})
PRO1	57,8 ± 11,71 a	1,95 ± 0,43 a	9,0 ± 5,2 a	5,4 ± 3,8 a	2,6 ± 2,07 ab
PRO2	52,6 ± 9,07 ab	1,13 ± 0,25 b	4,8 ± 5,9 a	4,2 ± 3,3 a	3,4 ± 1,95 a
CAM	38 ± 12,79 ab	1,04 ± 0,29 bc	19,6 ± 6,0 a	2,3 ± 1,6 a	0,8 ± 0,84 ab
EMB	36,2 ± 7,89 b	0,73 ± 0,10 bc	12,7 ± 2,1 a	3,9 ± 3,3 a	1,4 ± 0,89 ab
CAB	44,2 ± 15,40 ab	0,61 ± 0,16 c	23,6 ± 8,0 a	8,1 ± 5,9 a	0,6 ± 0,55 b

apresentados nas Tabelas 3 e 4. Foi observado que entre as 10 espécies de maior VC nas cinco diferentes áreas amostrais, apenas três – *Gallesia integrifolia*, *Apuleia leiocarpa* e *Pseudobombax endecaphyllum* – estiveram presentes em três das áreas, embora ocupando posições fitossociológicas diferentes. Também entre as 10 primeiras e ocorrendo em duas áreas amostrais foram registradas quatro espécies, *Dalbergia nigra*, *Guarea guidonia*, *Sebastiania commersoniana* e *Parapiptadenia pterosperma*.

Grupos ecológicos

Com relação às categorias sucessionais, foram observados que entre os fragmentos amostrados o número de espécies tardias, considerando-se as 10 espécies de maior VC, variou de 0 (CAB) a 7 (EMB) (Tabs. 3 e 4). Quando considerado a amostragem como um todo (Anexo 1), apenas uma espécie foi classificada como secundária tardia entre as 10 mais importantes em VI. Em quatro áreas amostrais houve um equilíbrio entre os grupos das secundárias iniciais (SI) e tardias (ST) (Fig. 2a-b), sendo as espécies pioneiras (Pi) pouco representadas nestes fragmentos. No caso de CAB houve nítido predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais e ausência de secundárias tardias. As espécies secundárias iniciais diminuíram em proporção do estrato superior para o inferior, onde neste último, houve predomínio de secundárias tardias na composição. As pioneiras não variaram muito de proporção entre os estratos (Fig. 3a).

Já em relação às síndromes de dispersão, o número de espécies zoocóricas, entre as 10 de maior VC, variou de duas (CAM e CAB) a cinco (PRO2) nos fragmentos amostrados. Considerando-se a amostragem geral, somente duas espécies com síndrome zoocórica estiveram entre as 10 de maior VI.

A síndrome de dispersão de diásporos zoocórica predominou tanto no número de espécies (113 = 56,8%) quanto de indivíduos (528 = 46,2%), com maior destaque no caso da composição de espécies (Fig. 2c, d). Espécies autocóricas não se destacaram muito no número de espécies (10 = 5,0%) e de indivíduos (103 = 9,0%), porém tiveram um destaque um pouco maior nos fragmentos CAM e EMB onde houve uma maior presença de espécies de Euphorbiaceae e Rutaceae. O fragmento CAB não apresentou espécies autocóricas, mas possuiu domínio de espécies anemocóricas tanto na estrutura quanto na composição.

Houve diminuição na composição de espécies anemocóricas do estrato superior para o inferior e o contrário é válido para as zoocóricas. Porém, observou-se um ligeiro equilíbrio entre espécies anemocóricas e zoocóricas no estrato superior e um domínio de espécies zoocóricas nos estratos médio e inferior (Fig. 3b).

Diversidade e similaridade

Os valores de riqueza e de diversidade de espécies nas diferentes subáreas amostrais variaram de 33 (CAB) a 89 (PRO1) e 2,81 (CAB) a 3,87 (PRO1), respectivamente. Os fragmentos PRO2, EMB e CAM tiveram valores similares e intermediários para tais índices, enquanto o fragmento CAB apresentou valores mais baixos (Tab. 2). A comparação par a par entre as curvas de

Tabela 2 – Principais parâmetros analisados para espécies e famílias botânicas amostradas nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada. FESSM = floresta estacional semidecidual sub-montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa sub-montana, FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FODM = floresta ombrófila densa montana, FESM = floresta estacional semidecidual montana, perturb. = área com perturbação antrópica, preserv.= área preservada em unidades de conservação. AB = área basal total em m^2 por hectare, DAP = diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociologica em cm, Ni = Número de indivíduos por hectare, Nsp = Número de espécies, sp.un. = número de espécies representadas por um único indivíduo na amostragem, H' = índice de diversidade de Shannon (nats/indiv) para espécies, Nfm = Número de famílias, J = uniformidade de espécies.

Table 2 – The main parameters analyzed for species and plant families sampled in five areas of 0.2 ha in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. FESSM = sub-montane semideciduous forest, FODTB = evergreen lowland forest, FODSM = evergreen sub-montane forest, FESTB = semideciduous lowland forest FODM = evergreen montane forest, FESM = semideciduous montane forest, perturb. = disturbed area, preserve.= preserved area. AB = total basal area in m^2 per hectare, DAP = minimum diameter at breast height (cm), Ni = number of individuals per hectare, NSP = number of species, sp.un. = number of species represented by a single individual in the sample, H '= Shannon species diversity index, Nfm = number of families, J = uniformity of species.

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB (m^2ha^{-1})	DAP	Niha^{-1}	Nsp	sp.un.	H'	Nfm	J	Referência
					RJ (região noroeste)						
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO1 (0,2 ha)	48,81	5,0	1445	89	24	3,87	40	0,86	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO2 (0,2 ha)	28,35	5,0	1315	70	15	3,63	35	0,85	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAM (0,2 ha)	25,89	5,0	950	68	13	3,84	33	0,91	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	EMB (0,2 ha)	18,17	5,0	905	65	15	3,83	28	0,92	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAB (0,2 ha)	15,32	5,0	1105	33	2	2,81	14	0,80	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	27,30	5,0	1144	198	69	4,60	52	0,87	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	24,91	10,0	559	140	_	4,35	44	0,88	Este estudo
					RJ (região centro norte)						
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Afetiva (0,2 ha)	24,99	5,0	1855	66	_	3,62	27	0,86	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Estreito (0,2 ha)	25,78	5,0	1060	46	_	2,88	22	0,75	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Imbaú (0,2 ha)	33,44	5,0	1535	59	_	3,26	24	0,80	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Andorinhas (0,2 ha)	31,66	5,0	2140	76	_	3,62	29	0,84	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Sítio do Professor (0,2 ha)	48,96	5,0	1400	58	_	3,26	27	0,81	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Região do Imbaú (1,0 ha)	_	5,0	1598	161	_	4,00	34	_	Carvalho *et al.* (2009)

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral (m^2ha^{-1})	AB	DAP	$Niha^{-1}$	Nsp	sp.un.	H'	Nfm	J	Referência
Rio das Ostras-RJ	FODTB/preserv.	REBIO União (1,2 ha)	32	10,0	_	250	_	4,90	_	0,87	P.J.F.P. Rodrigues (dados não publicados)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	21,2	3,2	1823	98	_	3,46	40	0,75	Borém & Ramos (2001)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	18,4	3,2	1450	129	_	4,14	43	0,85	Borém & Oliveira-Filho (2002)
Rio Bonito-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Rio Vermelho (0,4 ha)	11,6	5,0	1745	106	_	3,91	32	0,84	Carvalho *et al.* (2007)
RJ (região norte)											
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 50m (0,6 ha)	41,9	10,0	780	125	_	4,21	31	_	Moreno *et al.* (2003)
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 250m (0,6 ha)	34,8	10,0	815	145	_	4,30	39	_	Moreno *et al.* (2003)
S. F. Itabapoana-RJ	FESTB/perturb.	Carvão (1,0 ha)	15	10,0	564	83	_	3,21	34	0,77	Silva & Nascimento (2001)
Campos-RJ	FESTB/perturb.	Bom Jesus (84 pontos)	17,3	3,2	840	105	_	4,02	35	0,89	Carvalho *et al.* (2006a)
ES (regiões sul e centro norte)											
Cachoeiro-ES	FESSM/perturb.	FLONA Pacotuba (2,4 ha)	_	5,0	1487	258	_	3,31	53	0,60	K.M.P.A. Archanjo (dados não publicados)
Cachoeiro-ES	FESSM/preserv.	RPPN Cafundó (2,5 ha)	_	5,0	1823	258	_	4,13	52	0,74	K.M.P.A. Archanjo (dados não publicados)
Santa Tereza-ES	FODM/preserv.	EB Santa Lúcia (1,02 ha)	47,94	6,4	2190	385	_	5,50	64	_	Thomaz & Monteiro (1997)
MG (regiões sul e sudeste (Zona da Mata))											
Tiradentes-MG	FESM/perturb.	Serra de S. José (0,9 ha)	19,79	5,0	2387	130	_	4,24	48	0,87	Gonzaga *et al.* (2008)
Ibituruna-MG	FESM/perturb.	Faz. Coqueiro (1,04 ha)	_	5,0	970	171	_	4,20	54	0,90	Silva *et al.* (2003)
Marliéria-MG	FESSM/perturb.	PE Rio Doce (200 pontos)	26,94	4,8	800	143	_	3,98	38	0,80	Lopes *et al.* (2002)
Lavras-MG	FESM/perturb.	PE Rio Bonito (2,4 ha)	20,5	5,0	1724	213	_	4,56	58	0,85	Dalanesi *et al.* (2004)

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade arbórea amostrada no fragmento "Prosperidade" na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas áreas amostrais I e II. Ni = número de indivíduos, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VC = valor de cobertura, AB = área basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS = categoria sucessional, ST = secundária tardia, SI = secundária inicial, PI = pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC = não classificada por carência de informações pertinentes.

Table 3 – Phytosociological parameters for the tree community sampled in two 0.2-ha areas (I and II) in the Prosperidade fragment in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. Ni = number of individuals, DR= relative density, DoR= relative dominance, VC = cover value, AB= basal area. CS = successional category, ST = late secondary, SI = early secondary, PI = pioneer, ane = anemochory, zoo = zoochory, aut = autochory, NC = not classified due to lack of information.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Prosperidade I (0,2 ha)							
Apuleia leiocarpa	SI	ane	15	5,19	16,47	21,66	1,61
Gallesia integrifolia	ST	ane	30	10,38	7,88	18,26	0,77
Dalbergia nigra	SI	ane	25	8,65	6,49	15,14	0,63
Guarea guidonia	SI	zoo	24	8,3	4,72	13,02	0,46
Anadenanthera colubrina	SI	ane	2	1,04	9,61	10,64	0,94
Vochysia sp.1	SI	ane	7	2,42	4,39	6,81	0,43
Siparuna guianensis	ST	zoo	13	4,5	1,83	6,33	0,18
Lonchocarpus cultratus	SI	ane	7	2,42	2,48	4,91	0,24
Simarouba amara	SI	zoo	1	0,35	4,06	4,4	0,40
Erythroxyllum pulchrum	ST	zoo	6	2,08	2,13	4,2	0,21
Total Parcial (10 spp.)	–	–	130	45,33	60,06	105,37	5,86
Total Outras (78 spp.)	–	–	159	54,67	40	94,67	3,87
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**289**	**100**	**100,06**	**200,04**	**9,74**
Prosperidade II (0,2ha)							
Gallesia integrifolia	ST	ane	27	10,27	28,89	39,16	1,64
Guarea guidonia	SI	zoo	13	4,94	8,04	12,99	0,46
Trichilia sp.1	SI	zoo	25	9,51	3,17	12,68	0,18
Sebastiania commersoniana	ST	aut	23	8,75	1,96	10,71	0,11
Guarea macrophylla	ST	zoo	11	4,18	4,25	8,44	0,24
Trichilia ellegans	ST	zoo	14	5,32	2,96	8,28	0,17
Jacaranda brasiliana	SI	ane	9	3,42	4,85	8,28	0,28
Swartzia myrtifolia	ST	zoo	14	5,32	2,23	7,55	0,13
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	6	2,28	4,18	6,46	0,24
Apuleia leiocarpa	SI	ane	5	1,90	2,89	4,79	0,16
Total Parcial (10 spp.)	–	–	147	55,89	63,42	119,34	3,60
Total Outras (60 spp.)	–	–	116	44,10	36,58	80,68	2,07
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**263**	**99,99**	**100,00**	**200,02**	**5,67**

Tabela 4 – Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade arbórea amostrada nos fragmentos Camacho, Emboque e Cambiocó, na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas suas respectivas áreas amostrais de 0,2 ha cada. Ni= número de indivíduos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, VC= valor de cobertura, AB= área basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS= categoria sucessional, ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC= não classificada por carência de informações.

Table 4 – Phytosociological parameters for the tree community sampled in 0.2-ha in the forest fragments Camacho, Emboque and Cambiocó in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. Ni = number of individuals, DR= relative density, DoR= relative dominance, VC = cover value, AB= basal area. CS = successional category, ST = late secondary, SI = early secondary, PI = pioneer, ane = anemochory, zoo = zoochory, aut = autochory, NC = not classified due to lack of information.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
			Camacho (0,2ha)				
Ramisia brasiliensis	SI	ane	16	8,42	16,14	24,56	0,84
Joannesia princeps	Pi	aut	14	7,37	10,07	17,44	0,52
Pterigota brasiliensis	ST	ane	4	2,11	12,19	14,30	0,63
Matayba sp.	SI	zoo	11	5,79	7,93	13,72	0,41
Gallesia integrifolia	ST	ane	5	2,63	7,66	10,29	0,40
Parapiptadenia pterosperma	SI	ane	11	5,79	3,57	9,35	0,18
Sebastiania commersoniana	ST	aut	9	4,74	0,48	5,22	0,02
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	2	1,05	3,70	4,75	0,19
Ficus eximia	SI	zoo	1	0,53	4,09	4,61	0,21
Indeterminada 7	NC	NC	3	1,58	2,69	4,27	0,14
Total Parcial (10 spp.)	–	–	76	40,01	68,52	108,51	3,55
Total Outras (58 spp.)	–	–	114	59,99	31,48	91,49	1,77
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**190**	**100**	**100,00**	**200,00**	**5,18**
			Emboque (0,2ha)				
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	3	1,66	12,38	14,04	0,45
Neoraputia alba	ST	aut	16	8,84	4,03	12,87	0,15
Metrodorea nigra	ST	aut	12	6,63	5,85	12,48	0,21
Trigoniodendron espiritusanctense	ST	zoo	8	4,42	6,12	10,54	0,22
Astronium concinum	ST	ane	3	1,66	7,42	9,08	0,27
Chrysophyllum gonocarpum	ST	zoo	9	4,97	2,87	7,84	0,10
Pseudopiptadenia contorta	SI	ane	4	2,21	5,22	7,43	0,19
Trichilia pseudostipulares	ST	zoo	10	5,52	1,81	7,33	0,07
Pachira sp.1	SI	ane	4	2,21	5,06	7,27	0,18
Copaifera lucens	ST	zoo	4	2,21	4,95	7,16	0,18
Total Parcial (10 spp.)	–	–	73	40,33	55,71	96,04	2,02
Total Outras (55 spp.)	–	–	108	59,67	44,78	104,45	2,06
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**181**	**100**	**100,49**	**200,49**	**3,63**
			Cambiocó (0,2ha)				
Piptadenia gonoacantha	Pi	ane	43	19,46	17,40	36,85	0,53
Peltophorum dubium	SI	ane	22	9,95	13,18	23,13	0,40
Deguelia costata	SI	ane	33	14,93	7,94	22,87	0,24

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Albizia polycephala	SI	ane	5	2,26	20,57	22,83	0,63
Parapiptadenia pterosperma	SI	ane	19	8,60	10,41	19,01	0,32
Neea sp.1	SI	zoo	14	6,33	4,61	10,94	0,14
Machaerium aff. *acutifolium*	SI	ane	12	5,43	3,56	8,99	0,11
Dalbergia nigra	SI	ane	11	4,98	2,56	7,54	0,08
Brosimum guianense	SI	zoo	11	4,98	1,46	6,43	0,04
Apuleia leiocarpa	SI	ane	5	2,26	3,39	5,65	0,10
Total Parcial (10 spp.)	–	–	175	79,18	85,08	164,24	2,61
Total Outras (23 spp.)	–	–	46	33,00	15,30	48,30	0,46
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**221**	**112,18**	**100,38**	**212,54**	**3,06**

rarefação para riqueza (Fig. 4a) e para diversidade de espécies (Fig. 4b) realizada a partir da curva de menor número de indivíduos (EMB, 181 ind.) e observando a existência ou não de sobreposição de intervalos de confiança, indicou a ocorrência de diferença significativa entre o fragmento CAB e os demais, tanto para a riqueza quanto para a diversidade de espécies. Uma menor riqueza de espécies também foi observada entre o fragmento PRO2 e os fragmentos PRO1, CAM e EMB. Entretanto, não houve diferença significativa em diversidade de espécies entre PRO2 e os fragmentos PRO1, CAM e EMB. Vale ressaltar que CAM e EMB, com área inferior a 10 ha, apresentaram níveis de diversidade equivalentes ao do maior fragmento (PRO, 730 ha).

Em relação à similaridade de espécies foi observada uma baixa similaridade entre os fragmentos, com valores do índice de Jaccard variando entre 0,12 e 0,32, sendo o maior valor entre os fragmentos PRO1 e PRO2 (Fig. 5) Este padrão de similaridade foi mantido quando utilizado para o cálculo o índice quantitativo de Morisita-Horn, revelando a ocorrência de uma alta substituição de espécies entre os fragmentos amostrados (diversidade β).

Discussão

Os valores de densidade arbórea encontrados nos fragmentos estudados (905 a 1445 ind.ha^{-1}), quando comparados com os resultados de outras FES apresentados na Tabela 2, estão no limite mínimo ou médio observado para este tipo florestal (Tab. 2). Com relação à área basal por hectare, verificou-se que a maioria dos fragmentos estudados estão com valores inferiores a 30 m^2.ha^{-1}, e assim, dentro dos valores normalmente observados para fragmentos perturbados de FES. Como exceção, ocorreu o fragmento PRO1 que apresentou valor de 48,8 m^2.ha^{-1}. Valores superiores a 30 m^2.ha^{-1} são atribuídos às florestas maduras ou bem preservadas (CONAMA 1994).

Os valores de porcentagem de árvores mortas na comunidade da BHRSD (2,6 a 8,3%), quando comparados com outras áreas de mata no estado do Rio de Janeiro mais preservadas como a Mata do Imbé (1,5%) (Moreno *et al.* 2003) e a Reserva Biológica União (5,5%) (P.J.F.P. Rodrigues, dados não publicados), ou com áreas sujeitas a um maior grau de perturbação antrópica como a Mata do Rio Vermelho (10,1%) (Carvalho *et al.* 2007) e a Mata do Carvão (11%) (Silva & Nascimento 2001) indicam que a maioria dos fragmentos estudados apresenta valores dentro ou próximos ao limite superior encontrado para áreas preservadas, com exceção do fragmento CAB (8,3%). Entretanto, em relação aos indivíduos arbóreos com troncos múltiplos, os valores observados de 5,3% a 24% na BHRSD foram muito superiores ao encontrado para área de floresta preservada, 1,7% na Reserva Biológica União (e.g. P.J.F.P. Rodrigues, dados não publicados) e em geral também superiores aos encontrados para áreas de matas perturbadas no estado do Rio de janeiro, 1,6% (Silva & Nascimento 2001) e 8,3% (Carvalho *et al.* 2007). Em CAB a porcentagem elevada de indivíduos com troncos múltiplos (24%) parece estar relacionada ao alto grau de perturbação (corte raso) sofrido por este fragmento. Além disso, a maioria das árvores com troncos ramificados era de *Piptadenia gonoacantha*, uma espécie pioneira e indicadora de perturbação (Araújo *et al.* 2006).

Figura 2 – Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies e indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. a. Espécies por categoria sucessional; b) indivíduos por categoria sucessional; c) espécies por síndromes de dispersão; d) indivíduos por síndrome de dispersão. ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= não classificado.

Figure 2 – Ecological groups, represented in percentage of species and individuals sampled in fragments PRO1, PRO2, CAM, EMB and CAB, in BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brazil. a) species by successional categories; b) individuals by category succession; c. species per dispersal syndrome; d. individuals by dispersal syndrome. ST = late secondary, early secondary SI =, Pi = pioneer; ane = anemochory, zoo = zoochory aut = autocory; NC = not classified.

Embora a alta densidade de lianas esteja, em geral, relacionada a áreas perturbadas (Putz & Mooney 1991) é ressaltado que houve uma maior porcentagem de lianas encontradas nos fragmentos aos quais foram atribuídos características de ambiente mais conservado (PRO1 e PRO2). Este fato parece estar relacionado ao critério mínimo de inclusão (DAP ≥ 5cm), que subestimou a densidade de lianas nas áreas menos conservadas, visto que áreas recentemente impactadas são ricas em lianas ou trepadeiras finas (caules de baixo calibre), quando comparadas a locais que sofreram perturbações há mais tempo (Putz & Mooney 1991).

Diante do exposto, percebe-se que os fragmentos estudados apresentaram características estruturais indicadoras de perturbações antrópicas ocorridas em épocas passadas e/ou recentes, caracterizando-os como formações florestais secundárias. Baseando-se na classificação das florestas secundárias (CONAMA 1994), os fragmentos CAB, CAM e EMB podem ser classificados na classe estágio médio de regeneração. Entretanto, o fragmento CAB apresentou algumas características que também o aproximam do estágio inicial de sucessão secundária, como a presença de espécies predominantemente heliófitas (pioneiras e secundárias iniciais) e ausência de espécies esciófitas (secundárias tardias). Já o fragmento PRO apresentou nas duas áreas amostrais PRO1 e PRO2 características que se encaixam na definição de Estágio Avançado de regeneração, com a área basal média superior a 28 $m^2.ha^{-1}$.

Apesar das diferenças fisionômicas apresentadas pelos fragmentos florestais, os níveis de diversidade e riqueza de espécies encontradas foram muito próximos entre si, com exceção do fragmento CAB que se mostrou o mais pobre em espécies com valores próximos aos encontrados para áreas severamente alteradas de Mata Atlântica (Carvalho *et al.* 2009).

Salienta-se que fragmentos considerados pequenos, como CAM e EMB (menores que 10 ha), tiveram níveis de diversidade e riqueza de espécies equivalentes ao do maior fragmento (PRO, 730 ha) e a ocorrência de espécies ameaçadas (e.g. *Couratari asterotricha* Prance) e/ou novas (e.g. *Pseudopiptadenia* sp. nov), indicando sua importância para conservação. Fato semelhante foi observado por Carvalho *et al.* (2009) para pequenos fragmentos de FODSM na Bacia do Rio São João.

Em geral, fragmentos de FES são menos ricos e diversos em espécies arbóreas que os de FOD

a

b

Figura 3 – Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies amostradas nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Categoria sucessional das espécies por estrato florestal preferencial de ocupação. B) Síndrome de dispersão das espécies por estrato preferencial de ocupação. ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= não classificado.
Figure 3 – Ecological groups (%) in fragments PRO1, PRO2, CAM, BME and CAB in BHRSD, St. Jose de Uba, RJ, Brazil. a. classification by preferred stratum and successional status; b. dispersal mode of species by preferred stratum. ST = late secondary, SI = early secondary, Pi = pioneer; ane = anemochory, zoo =zoochory aut = autocory, NC = not classified.

a

b

Figura 4 – Curvas de rarefação de Riqueza de espécies e índice de diversidade de Shannon (H') por número de indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. a. riqueza; b. diversidade. Limite de confiança superior (LCS) e limite de confiança inferior (LCI).
Figure 4 – Rarefaction curves of species richness and values of Shannon diversity index (H') in the fragments PRO1, PRO2, CAM, BME and CAB in BHRSD, San Jose de Uba, RJ, Brazil. a. species richness; b. diversity. LCS, upper confidence limit; LCI, lower confidence limit.

(Oliveira-Filho & Fontes 2000). As florestas da BHRSD, apesar de perturbadas, apresentaram uma diversidade e riqueza de espécies superior à observada em outras áreas de FES e mesmo para alguns fragmentos florestais de FODSM (Tab. 2) Assim, esta diversidade aliada à baixa similaridade de espécies encontrada entre os fragmentos da BHRSD parece estar relacionada à heterogeneidade de habitat, conforme observado na Bacia do Rio São João (e.g. Carvalho *et al.* 2008). Um caso de dissimilaridade florística também foi relatado por Carvalho *et al.* (2009) em fragmentos perturbados de FODSM, utilizando metodologia de amostragem semelhante ao presente estudo (cinco amostras de 0,2 ha cada).

Entre as 20 famílias botânicas citadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como as mais ricas em espécies em FES do Bioma Mata Atlântica, 11 delas também estiveram entre as mais ricas na BHRSD, Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (9), Myrtaceae (8), Lauraceae e Sapotaceae (7), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (6), duas delas não foram registradas com nenhuma espécie, Solanaceae e Monimiaceae e sete famílias estiveram presentes, porém com menor riqueza, Bignoniaceae (5), Sapindaceae (4), Apocynaceae (2) e Melastomataceae, Asteraceae, Clusiaceae e Myrsinaceae (1). Entre aquelas famílias que também mereceram destaque pela riqueza em espécies na BHRSD, com cinco espécies cada, mas que foram citadas pelos referidos autores entre as mais ricas em outras formações florestais brasileiras estiveram Salicaceae, citada para florestas ombrófilas da Mata Atlântica e da Amazônia e Malvaceae, citada para florestas ombrófilas da Amazonia.

Figura 5 – Dendrogramas de similaridade de espécies entre as áreas amostrais PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., nos fragmentos na BHRSD, São José de Ubá, RJ, através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA). a. Índice de similaridade de Jaccard; b. Índice de similaridade de Morisita-Horn.

Figure 5 – Dendrogram of species similarity among the sample areas PRO1, PRO2, CAM, EMB and CAB in forest fragments in the BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brazil, by using clustering by group mean (UPGMA). a. Jaccard similarity index; b. Morisita-Horn index.

Com relação à composição de espécies, foi notável a presença de espécies de extrema importância conservacionista entre aquelas identificadas na BHRSD. Dentre estas, sete fazem parte da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente: *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. esteve entre as espécies mais abundantes na comunidade (41 indivíduos), alcançando a quarta posição em valor de importância na BHRSD.; *Brosimum glaziovii* Taub. com nove indivíduos, esteve ausente apenas nos fragmentos EMB e CAB; *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F. Guim. & J.R. Miguel. destacou-se entre as dez espécies com maior VC apenas no fragmento EMB com oito indivíduos; *Euterpe edulis* Mart., *Melanopsidium nigrum* Colla, *Chrysophyllum imperiale* (Linden ex K. Koch & Fintelm.) Benth. & Hook. f. e *Couratari asterotricha* foram representadas por no máximo quatro indivíduos na amostragem total, porém não foi possível afirmar se estas ocorrem naturalmente em baixas densidades na comunidade ou se tiveram suas populações reduzidas por impactos antrópicos.

A espécie que ocupou a primeira colocação em VI na comunidade da BHRSD foi *Gallesia integrifolia*. Esta espécie não aparece, em geral, com destaque nos levantamentos fitossociológicos no estado do Rio de Janeiro, exceto em Cachoeiras de Macacú (Kurtz & Araujo 2000) e em Campos dos Goytacazes (Carvalho *et al.* 2006). Entretanto, no Estado do Espírito Santo, esta espécie também destacou-se pelo elevado VI em Cachoeiro de Itapemirim, na FLONA de Pacotuba e na RPPN Cafundó (K.M.P.A. Archanjo, dados não publicados). Neste contexto, é provável que esta espécie seja muito peculiar às referidas regiões.

Verifica-se que quando são consideradas as 10 primeiras espécies em termos de valor de importância ocorre um domínio de grupos iniciais (PI e SI) na comunidade da BHRSD, pois foram constatadas apenas três secundárias tardias entre estas espécies. Embora a deciduidade periódica das FES possa favorecer as espécies secundárias iniciais, o destaque deste grupo sucessional parece estar mais relacionado a perturbações antrópicas no ambiente (Fonseca & Rodrigues 2000).

Se comparada a outras FES no sudeste do Brasil, a porcentagem de espécies caracterizadas pela síndrome zoocórica (56,8%), na comunidade estudada, foi baixa, porém, próxima ao limite inferior registrado tanto para área perturbada (61,6%) (Yamamoto *et al.* 2007) quanto para preservada (64,0%) (Dias-Neto *et al.* 2009). Das 10 espécies de maior VI na comunidade, apenas duas foram caracterizadas pela síndrome zoocórica de

dispersão. Este fato parece indicar que apesar desta comunidade, na sua totalidade, apresentar uma expressiva riqueza e diversidade de espécies arbóreas com síndrome zoocórica, atualmente há uma baixa dominância deste grupo com sua composição estrutural alterada. Tabarelli *et al.* (1999) demonstraram que em florestas atlânticas do sudeste do Brasil existe um declínio de 9% em média nos fragmentos pequenos da importância relativa de Myrtaceae, Lauraceae, Sapotaceae e Rubiaceae, que são principais famílias provedoras de frutos carnosos aos frugívoros. Assim, mesmo estando estas famílias entre as mais ricas em espécies neste levantamento, verifica-se que as mesmas não estiveram representadas entre as espécies de maior valor de importância na BHRSD, o que sugere que as espécies destas famílias provavelmente estão em processo de substituição na comunidade por outras mais adaptadas aos ambientes perturbados. De fato, quando consideradas as cinco áreas amostrais deste trabalho verifica-se que, entre todos, apenas no fragmento EMB foi registrado a presença de uma espécie de Sapotaceae, *Chrysophyllum gonocarpum*, entre as 10 com maior valor de cobertura.

Além disso, de acordo com Tabarelli *et al.* (2004), as regiões florestais mais fragmentadas perderam ou irão perder uma parte importante de sua diversidade arbórea, em função de distúrbios ambientais tais como corte seletivo de madeira, caça, aumento na ocorrência de queimadas e invasão de lianas e espécies ruderais. Neste sentido, entre as espécies madeiráveis de alto valor comercial que foram apontadas pelos moradores locais da BHRSD como abundantes, no passado, e que foram muito visadas para corte estiveram *Paratecoma peroba* (peroba-amarela), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Aspidosperma* sp.1 (peroba-rosa) e *Myrocarpus frondosus* (óleo-vermelho) que, em nossa amostragem, foram representadas por um único indivíduo cada. Além disso, a maioria das espécies apresentaram indivíduos de pequeno porte, indicando que estas populações foram muito reduzidas.

Por outro lado, como poderiam estes fragmentos florestais ainda ter uma riqueza e diversidade de espécies tão alta apesar de todas as características de áreas perturbadas apresentadas pelos trechos florestais amostrados? É notável que a região noroeste fluminense, onde está inserida a BHRSD, está localizada na transição geográfica entre os dois principais corredores de biodiversidade da Mata Atlântica (*s.l.*), o Corredor Central, ao norte, e o Corredor da Serra do Mar, ao sul (Ayres *et al.* 2005). Esta região coincide, em sua faixa latitudinal, com a "Falha de Campos dos Goytacazes", que é considerada uma interrupção biogeográfica natural das florestas ombrófilas litorâneas ao norte e ao sul da mesma. Ali existe uma diminuição considerável da umidade desde o sul de São Paulo até o norte do Rio de Janeiro. A partir daí as florestas ombrófilas reaparecem no Espírito Santo, conforme aumenta a pluviosidade média anual e diminui a sazonalidade, alcançando áreas até o sul da Bahia (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Esta interrupção é, em parte, explicada pela corrente oceânica fria de Cabo Frio (Araujo 1997) que favorece as FES a alcançarem o oceano na região norte-fluminense.

Oliveira-Filho & Fontes (2000) propuseram a classificação de grupos de espécies indicadoras das diferentes fisionomias florestais da Mata Atlântica baseados na associação destas com as diferentes formações florestais, obtidas através de análises multivariadas realizadas com dados provenientes de 125 áreas florestais e 1002 espécies. Sendo assim, verificou-se que as 198 espécies encontradas na BHRSD, quando contextualizadas nos grupos indicadores propostos por Oliveira-Filho & Fontes (2000), 21 espécies foram consideradas indicadoras da floresta ombrófila de baixa altitude do norte (Corredor Central); cinco espécies indicadoras de floresta ombrófila de baixa altitude do sul (Corredor da Serra do Mar); 15 de floresta estacional semidecidual de baixa altitude do leste; cinco de floresta estacional semidecidual montana e submontana do oeste; 15 consideradas generalistas ou "Supertramp"; e apenas uma associada a floresta estacional e ombrófila de grande altitude (Tab. 5). Todas estas somam apenas 62 espécies (30,65%) do total encontrado na BHRSD. Assim, embora este estudo represente uma primeira aproximação da flora arbórea do noroeste fluminense, os resultados indicam que a região possui uma flora arbórea que recebe influência relativamente equilibrada na sua composição específica, numa proporção 20:26 de espécies indicadoras de FES:FOD, que seria considerada alta para qualquer outro trecho na Mata Atlântica. É provável que este fato esteja relacionado à posição geográfica do noroeste fluminense. Ou seja, pela ocorrência da falha de

Tabela 5 – Lista de espécies apontadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como indicadoras para as diversas fisionomias no domínio da Floresta Atlântica do sudeste brasileiro, presentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na BHRSD, São José de Ubá, RJ. N = número de total de espécies indicadoras de cada fisionomia.

Table 5 – List of species suggested by Oliveira-Filho & Fontes (2000) as indicators for the different Atlantic Forest physiognomies in southeastern Brazil, present in fragments of Semideciduous Submontane in BHRSD, San Jose de Uba, RJ, Brazil. N = total number of indicator species of each physiognomy.

Fisionomia / espécies	N
Florestas ombrófilas de baixas altitudes do norte (Corredor Central):	
Basiloxylon brasiliensis, Brosimum guianense, Carpotroche brasiliensis, Chrysophyllum lucentifolium, Dalbergia nigra, Gallesia integrifolia, Inga striata, Joannesia princeps, Metrodorea nigra, Myrocarpus frondosus, Ocotea indecora, Paratecoma peroba, Platymiscium floribundum, Pseudopiptadenia contorta, Simarouba amara, Swartzia flaemingii, Tabebuia roseoalba, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. lepidota, Virola bicuhyba	N = 21
Florestas ombrófilas de baixas altitudes do sul (Corredor da Serra do Mar):	
Astrocaryum aculeatissimum, Brosimum glaziovii, Euterpe edulis, Sweetia fruticosa, Virola bicuhyba	N = 05
Florestas semidecíduas de baixas altitudes do leste:	
Aloysia virgata, Apuleia leiocarpa, Balfourodendron riedelianum, Chrysophyllum gonocarpum, Guarea guidonia, Lonchocarpus cultratus, Prunus myrtifolia, Ptrogyne nitens, Senegalia polyphylla, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. hirta, Zanthoxylum riedelianum	N = 15
Florestas semidecíduas montanas e submontanas do oeste:	
Machaerium acutifolium, Platypodium ellegans, Pterogyne nitens, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa	N = 05
Generalistas ou "Supertramp":	
Alchornea triplinervia, Andira fraxinifolia, Cabralea canjerana, Cariniana estrellensis, Casearia decandra, Casearia sylvestris, Cupania vernalis, Guapira opposita, Guarea guidonia, G. macrophylla, Hymenaea courbaril, Myrsine umbellata, Pera glabrata, Piptadenia gonoacantha, Zanthoxylum rhoifolium	N = 15
Florestas estacionais e ombrófilas de grandes altitudes:	
Casearia obliqua	N = 01

Campos (Oliveira-Filho & Fontes 2000), que representa uma faixa relativamente pequena dentro de um *continuum* de FOD.

A ocorrência de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção na comunidade arbórea de fragmentos da BHRSD indica a necessidade emergente de conservação destes remanescentes florestais que, apesar dos impactos antrópicos já relatados, apresentam uma diversidade específica relativamente alta para os padrões do bioma Mata Atântica. Assim, medidas criteriosas devem ser estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes do governo para a preservação e restauração dos remanescentes da BHRSD. Entre as possíveis medidas destacamos a criação de uma Unidade de Conservação de proteção integral, conforme salientado em estudo recente (Scarano *et al.* 2009), o estabelecimento de conectividade entre os fragmentos através de corredores florestais, o enriquecimento com espécies nativas tardias/zoocóricas nas áreas mais perturbadas (ex. fragmento CAB) a proteção contra queimadas, e uma fiscalização permanente nos remanescentes coibindo o corte de árvores e a caça. Sem uma atuação efetiva dos órgãos ambientais e do envolvimento das comunidades locais estas pequenas manchas florestais, em um futuro próximo, deixarão de representar uma importante parcela da biodiversidade da região.

Agradecimentos

Agradecemos aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Alexandre Quinet, Haroldo C. Lima e Ronaldo Marquete, o auxílio na identificação do material botânico; à equipe do herbário UENF, a colaboração na preparação, manutenção e conservação das

exsicatas, a Ana Paula da Silva, Karla M.P.A. Archanjo e Willian M. Aguiar, o auxílio na análise dos dados; a Gerson R. Purificação, Helmo S. Carvalho, Ana Carolina C. Ribeiro e Tatiane P. Souza, o auxílio nos trabalhos de campo; aos donos das propriedades rurais onde foram realizados os levantamentos, a permissão do livre acesso as áreas; ao Projeto RioRural/GEF, o apoio financeiro; ao LCA/CBB/UENF, SEAPPA e EMATER-RIO, o apoio logístico; ao CNPq, a concessão da bolsa de produção científica a MTN e à FAPERJ programa Mata Atlântica, a concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor. Apoio financeiro: Projeto Rio Rural / GEF.

Referências

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders & families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Araujo, D.S.D. 1997. Mata Atlântica: CPD site SA14, Cabo Frio Region, south-eastern Brazil. *In*: Davis, S.D.; Heywood, V.H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos; J. & Hamilton, A.C. (eds.). Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. World Wildlife Fund and The World Conservation Union, London. Pp. 373-375.

Araújo, F.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A.; Lani, J.L. & Pires, I.E. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. Revista Árvore 30: 107-116.

Ayres, J.M.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Queiroz, H.L.; Pinto, L.P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R.B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. 256p.

Borém, R.A.T. & Ramos, D.P. 2001. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. Revista Árvore 25: 131-140.

Borém, R.A.T. & Oliveira-Filho, A.T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. Revista Árvore 26: 727-742.

Brower, J.E. & Zar, J.H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. W. C. Brown Company Publishers, Iowa. 226p.

Carvalho, F.A.; Braga, J.M.A.; Gomes, J.M.L.; Souza, J.S. & Nascimento, M.T. 2006. Comunidade arbórea de uma floresta de baixada aluvial no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Cerne 12: 157-166.

Carvalho, F.A.; Nascimento; M.T. & Braga, J.M.A. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica Submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31: 717-730.

Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T. & Oliveira Filho, A.T. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 929-940.

Carvalho, F.A.; Braga, J.M.A. & Nascimento, M.T. 2009. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta atlântica ombrófila submontana na região de Imbaú. Rodriguésia 60: 695-710.

CONAMA. 1994. Resolução Nº 6, de 04 de Maio de 1994. Biomas – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. Pp. 179-181.

Dalanesi, P.E.; Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. Acta Botanica Brasilica 18: 737-757.

Dias-Neto, O.C.; Schiavini, I.; Lopes, S.F.; Vale, V.S.; Gusson, A.E. & Oliveira, A.P. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 60: 1087-1100.

Dobzhansky, T. 1950. Evolution in the tropics. American Scientist 38: 209-221.

Fidalgo, E.C.; Uzêda, M.C.; Bergallo, H.G.; Costa, T.C. & Abreu, M.B. 2009. Distribuição dos remanescentes vegetais do estado do Rio de Janeiro. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 91-99.

Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. Scientia Forestalis 57: 27-43.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2007. Atlas dos municípios da mata atlântica. Disponível em <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>. Acesso em 31 junho 2007.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 2000-2005: relatório final. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, São Paulo.

Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. & Bezarra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de

Guarulhos – SP. Revista Brasileira de Botânica 55: 753-767.

Gonzaga, A.P.D.; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L. M.; Hargreaves, P. & Machado, J.N.M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 505-520.

Gotelli, N.J. & Entsminger G.L. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear.

IBGE. 1993. Mapa da vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

Kurtz, B.C. & Araujo, D.S.D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51: 69-111.

Leigh Jr., E.G.; Davidar, P.; Dick, C.W; Puyravaud, J.P.; ter Steege, J. & Wright, S.J. 2004. Why do some tropical forests have so many species of trees? Biotropica 36: 447–473.

Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira-Neto, J.A.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16: 443-456.

MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Moreno, M.R.; M.T. Nascimento & B. Kurtz. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547p.

Myers, N.; Myttermeier, R.A.; Myttermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, G. 2000. Biodiversity hotsposts for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nascimento, M.T. & Proctor, J. 1997. Soil and plant changes across a monodominant rain forest boundary on Maracá Island, Roraima, Brazil. Global Ecology and Biogeograph Letters 6: 387-395.

Nascimento, M.T. & Lima, H.C. 2008. Floristic and structural relationships of a tabuleiro forest in northeastern Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Thomas, W. (ed.). The Atlantic Coastal Forest - Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 395-416.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes. M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Werneck, M.; Brina, A.E.; Vidal, C.V.; Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica sensu lato na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguésia 56: 185-235.

Prado, R.B. & Di Lullo, L.B. 2007. Estudo de índices de qualidade da água na bacia hidrográfica do rio São Domingos - RJ. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Solos, Rio de Janeiro. 54p.

Putz, F.E. & Mooney, H. A. 1991. The biology of vines. Cambridge University Press. New York. 526p.

RioRural-GEF. 2007. Marco zero: sub-componente monitoramento e avaliação. Relatório Técnico. RioRural-GEF, Rio de Janeiro. 59p.

Scarano, F.R. 2002. Structure, function and floristic relantioships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. Annals of Botany 90: 517-524.

Scarano, F.R.; Costa, D.P.; Freitas, L.; Lima, H.C.; Martinelli, G.; Nascimento, M.T.; Sá, C.F.C.; Salgueiro, F.; Araujo, D.S.D. & Raíces, D.S.L. 2009. Conservação da flora do Estado do Rio de Janeiro: até onde a ciência pode ajudar. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 221-233.

Schilling, A.C. & Batista, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica 31: 179-187.

Scudeller, V.V.; Martins, F.R. & Shepherd G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. Plant Ecology 152: 185-199.

Shepherd, G.J. 1995. FITOPAC 1: manual do usuário. UNICAMP, Departamento de Botânica, Campinas.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Silva, V.F.; Venturin, N.; Oliveira-Filho, A.T.; Macedo, R.L.G.; Carvalho, A.C. & Berg, E.V.D. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. Cerne 91: 92-106.

Tabarelli, M.; Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. Biological Conservation 91: 119-127.

Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. Biodiversity and Conservation 13: 1419-1425.

Thomaz, L.D.; Monteiro, R. 1997. Composição florística da mata atlântica de encosta da estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Tereza-ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 7: 3-48.

Van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin. 197p.

Weaver, J.E. & Clements F.E. 1938. Plant ecology. 2ª ed. McGraw-Hill Book Company, New York. 601p.

Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21: 553-573.

Artigo recebido em 15/06/2009. Aceito para publicação em 12/04/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área especifica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Consultores *ad hoc* da Rodriguésia em 2010, volume 61 (1–4 & supl.)

Adriana Assis Arantes
Adriana Maria Zanforlin Martini
Agnes Elisete Luchi
Alessandra Ike Coan
Alexandre Quinet
Alexandre Salino
Ana Cláudia Araujo
Ana Claudia Rodrigues
Ana Paula Gelli de Faria
Ana Zanin
André Márcio Araújo Amorim
André Olmos Simões
Andrea Ferreira da Costa
Andrea Karla Almeida dos Santos
Andrielle Câmara Amaral Lopes
Angela Borges Martins
Ângela Maria de Miranda Freitas
Ângela Studart da Fonseca Vaz
Angelo Alberto Schneider
Aníbal Alves de Carvalho Júnior
Antônio Carlos Galvão de Melo
Ariadna Valentina de Freitas e Lopes
Ariane Luna Peixoto
Aristéa Alves Azevedo
Aristônio Magalhães Teles
Armando Carlos Cervi
Beatriz Apezzatto-da-Glória
Carmen Lidia Amorim PiresZottarelli
Carmen Regina Marcati
Carmen Silvia Zickel
Cássia Mônica Sakuragui
Catarina Carvalho Nievola
Christiane Ceriani Aparecido
Cibele Cardoso de Castro
Cintia Kameyama
Clarice Loguercio Leite
Cláudia Elena Carneiro
Claudine Massi Mynssen
Claudio Delgadillo Moya
Cynthia Sothers
Daniel Austin
Denise Dias da Cruz
Denise Monte Braz
Dorothy Sue Dunn de Araujo
Efigênia de Melo
Élder Antônio Sousa Paiva
Eliane de Lima Jacques
Elsie Franklin Guimarães
Ely Simone Cajueiro Gurgel
Eric de Camargo Smidt
Fábio de Barros
Fábio Pedro Souza de Ferreira Bandeira
Fabio Rubio Scarano
Fabrício Alvim Carvalho
Fabrício Ferreira
Fátima Otavina de Souza Buturi
Fátima Regina Gonçalves Salimena
Fernanda Bered
Fernando Roberto Martins
Gabriel H. Rua
Genise Vieira Somner
Gerleni Lopes Esteves
Gustavo Heiden
Haroldo Cavalcanti de Lima
Harry E. Luther
Hortensia Pousada Bautista
Ilsi Iob Boldrini
Isabele Sarzi
Isolde Dorothea Kossmann Ferraz
Ivan Schiavini
Jairo Lizandro Schmitt
Jimi Naoki Nakajima
Jimi Naoki Nakajima
João Marcelo Alvarenga Braga
João Renato Stehmann
João Semir
João Ubiratan Moreira dos Santos
Jorge Antonio Silva Costa
José Fernando Andrade Baumgratz
José Iranildo Miranda de Melo
Juliana de Paula-Souza
Júlio Antonio Lombardi
Julio Marcelino Monteiro
Káthia Socorro Mathias Mourão
Kayna Agostini
Leandro Freitas
Leila de Fátima Nogueira Macias
Leonardo de Melo Versieux
Ligia Queiroz Matias
Lívia Godinho Temponi
Luciana Scur
Luciano Paganucci de Queiroz
Luiza Sumiko Kinoshita
Lygia Dolores Ribeiro de Santiago-Fernandes
Mara Lisiane Tissot-Squalli
Mara Rejane Ritter
Marcelo Tabarelli
Marcelo Trindade Nascimento

Marcos Sobral
Marcus Alberto Nadruz Coelho
Maria Bernadete Ferreira Canela
Maria Cândida Henrique Mamede
Maria das Graças Lapa Wanderley
Maria de Fátima Agra
Maria do Carmo Estanislau Amaral
Maria Leonor D'El Rei Souza
Maria Regina Barbosa
Maria Salete Marchioretto
Maria Teresa Zugliani Toniato
Mario Gomes
Marta Camargo de Assis
Massimo Giuseppe Bovini
Mauro José Cavalcanti
Milton Groppo Júnior
Milton Cezar Ribeiro
Mônica Aires Cardoso
Natalia Macedo Ivanauskas
Nathan P. Smith
Nelson Ivo Matzenbacher
Neusa Tamaio
Nicholas Hind
Nilda Marquete
Norma Albarello
Paul Berry
Paulo Günter Windisch
Paulo Henrique Labiak Evangelista
Paulo Takeo Sano
Pedro Fiaschi
Pedro Lage Viana
Rafaela Campostrini Forzza
Regildo Márcio Gonçalves da Silva
Regina Helena Potsch Andreata
Renato Goldenberg
Ricardo Cardoso Vieira
Ricardo de Souza Secco
Rita de Cássia Pereira dos Santos
Roberto Lourenço Esteves
Roberto Salas
Rogério Gribel
Roque Cielo Filho
Rosana Romero
Rosangela Capuano Tardivo
Rosangela Simão Bianchini
Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi
Rosely Ana Piccolo Grandi
Rosilene Rodrigues Silva
Santiago Madriñán
Sebastião José da Silva Neto
Sheila Regina Profice
Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza
Silvia Teresinha Sfoggia Miotto
Simon J. Mayo
Steven L. Stephenson
Sylene Del Carlo Emerique
Tarciso de Sousa Filgueiras
Tatiana Ungaretti Paleo Konno
Vera Lúcia Gomes-Klein
Vidal de Freitas Mansano
Vinicius Castro Souza
Viviane Renata Scalon
Waldir Mantovani
Wellington Forster
William R. Buck
William Wayt Thomas
Yocie Yoneshigue Valentin

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 1 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(1): 1-155 Janeiro-Março 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação

DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
-- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.
Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583
1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Editorial

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro apresenta aqui seu primeiro fascículo de 2010. Esta publicação contempla um momento valioso: a Rodriguésia completa agora 75 anos de existência.

Um aniversário que merece novidades. A primeira acontece pela criatividade e excelência de nosso Corpo Técnico. Uma nova formatação da revista é aqui apresentada; mantendo a idéia da carnaúba como marca da Revista. Buscamos uma evolução capaz de gerar pronta identidade visual a nossos manuscritos. Na capa, fazemos referência à Carnaúba, ao mesmo tempo que os trabalhos publicados ganham pronta visibilidade pela citação na contra-capa. Acreditamos que assim a mudança na aparência final dará maior visibilidade às publicações da Rodriguésia.

A segunda e muito importante novidade é a adoção de um sistema eletrônico de editoração de revistas – o SEER, o qual é distribuído gratuitamente através de uma inovadora iniciativa do IBICT. Após poucos meses do início da utilização deste sistema, podemos afirmar que o mesmo reduz drasticamente o período de avaliação dos manuscritos, como também dá ao corpo técnico da revista maior confiabilidade no processo editorial.

Em terceiro lugar citamos a afiliação da Rodriguésia à Associação Brasileira de Editores Científicos – ABEC. Esta afiliação proporcionou a instrumentalização do Corpo Editorial da Revista e também de sua equipe de Corpo Técnico. Através da participação em cursos e seminários específicos, é possível o contato com editores das mais diversas revistas nacionais voltadas para disseminação da informação científica, independente da área de especialização. Isso significa aprender como outros editores encaram e solucionam problemas e desafios durante a jornada editorial.

Com estas inovações ficamos mais próximos aos padrões internacionais de editoração, garantindo maior visibilidade da Revista na comunidade científica.

Entretanto, há ainda um último presente. Em se tratando da Rodriguésia, nada mais adequado do que comemorar esta data com uma publicação de valor. Apresentamos um fascículo especial dedicado à divulgação de dados inéditos que auxiliaram na confecção da Lista de Espécies da Flora do Brasil, um importante marco para a conservação de nossa flora.

Publicar trabalhos descritivos em qualquer área da botânica, sem a mínima tentativa de contextualização, é hoje muito difícil mesmo no cenário nacional. Isso porque, tal como autores e pesquisadores, as revistas científicas também sofrem pressão para elevar seus índices de citação e indexação. Como conseqüência, as revistas evitam trabalhos descritivos, por serem potencialmente pouco citados. É uma estranha medição de forças, onde a pesquisa descritiva e as revistas cientificas disputam, embora estejam aparentemente do mesmo lado! Assim, independente de quem tiver mais força, ninguém sai vencedor. Quem precisa vencer é o conhecimento e o maior alcance da ciência, para que ambos possam ajudar na conservação de nossas plantas.

Por isso a Rodriguésia tenta promover algo capaz de nos levar para além de uma descrição sucinta e justificável apenas *per se*. Isso foi parcialmente alcançado em diversos trabalhos deste fascículo, onde são fornecidas informações sobre estados de conservação, distribuição, fenologia, etc. Mas podemos ir além, estimulando que os autores discutam mais seus dados, experimentando-os com aspectos complementares como evolução, biogeografia, conservação e genética. Assim as informações descritivas têm mais força e embasamento; as revistas podem publicá-las sem receios e a Ciência Botânica se expande. Além de aprendermos novas ferramentas, também poderemos com isso unir autores de diferentes especialidades, em publicações inovadoras.

Este número foi editorado por mãos em diferentes instituições brasileiras, um exemplo de união. Agradecemos aos pesquisadores Dr. José Fernando Baumgratz (JBRJ/RJ) e Dr. Jefferson Prado (IBT/SP) por aceitar este desafio, bem como aos inúmeros revisores anônimos, que contribuíram assim, inestimavelmente, para a elaboração deste número especial.

Karen L.G. De Toni
Editora-chefe – Rodriguésia

André Mantovani
Editor-assistente – Rodriguésia

Apresentação

Em maio de 2010 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lança oficialmente, em versão eletrônica, a Lista das Espécies da Flora do Brasil, sob a coordenação do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e através do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). Nessa oportunidade, a revista Rodriguésia dedica esse número à publicação de 20 artigos e uma nota científica que abordam descrições de espécies novas e atualizações nomenclaturais de vários nomes de organismos da flora brasileira, com vistas à publicação de um livro sobre a referida lista. O esforço conjunto da comunidade botânica nacional e internacional na elaboração dessa lista representa uma importante contribuição ao conhecimento da riqueza dos ecossistemas brasileiros e consolida uma expressiva base de dados sobre plantas, fungos e algas de abrangência nacional.

A Lista de Espécies da Flora do Brasil, disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>, registra a ocorrência de mais de 41.000 espécies de plantas, fungos e algas, cujos nomes foram atestados por mais de 400 especialistas. Os temas tratados nos artigos desse volume e que abrangem todo o território nacional e todos os domínios fitogeográficos do país (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampas), contemplam a descrição de 39 espécies novas de plantas e fungos, 34 novas combinações, 20 novos sinônimos e 26 tipificações, além de restabelecimento de binômios, mudanças de *status* e reconhecimento de nomes supérfluos. Esses dados referem-se a 14 famílias de angiospermas, uma de samambaia e uma de fungo.

O Brasil abriga cerca de 10% de toda a diversidade biológica vegetal no mundo e o esforço para a compilação da referida lista revelou o quanto ainda se tem para conhecer sobre a flora do país, tanto de áreas localizadas próximas a centros urbanos, relativamente mais bem exploradas, quanto de outras mais interioranas e de difícil acesso.

A disputa entre o avanço do conhecimento e a destruição dos ecossistemas ainda tem se mostrado muito desigual. No Brasil, é notória a perda considerável de hábitats frente ao avanço desordenado de áreas urbanas e rurais, de atividades agropastoris, desmatamentos irregulares, exploração ilegal de madeira, entre outros. Nesse descompasso, há grande perda de biodiversidade, sem que espécies tenham sido documentadas ou mesmo descritas para a ciência. São necessários mais investimentos em pesquisas científicas para se promover novos avanços nos estudos taxonômicos e inventários florísticos. Essas ações não só fortalecerão as coleções de herbários, que documentam a riqueza de espécies e se constituem em ferramentas básicas para se elaborar listagens florísticas, como possibilitarão estabelecer parcerias e ações interdisciplinares eficazes e formar novos recursos humanos especializados e capacitados para vencer essa luta muito díspar.

Este ano de 2010 também é o ano comemorativo da biodiversidade. A conservação da diversidade biológica tem sido um tema prioritário em agendas científicas e políticas no mundo todo, principalmente entre os países signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Este tema tem se tornado cada vez mais frequente nas discussões políticas do país, com foco especial em potencial de recursos genéticos, inventários florísticos, conservação de espécies ameaçadas, estudos de monitoramento e áreas prioritárias para conservação.

Os estudos em biodiversidade têm crescido consideravelmente, frente ao apelo constante da comunidade mundial pela conservação da diversidade biológica, principalmente em relação às espécies ameaçadas de extinção. Nesse contexto, os artigos apresentados nesse volume constituem importantes produtos científicos dos especialistas para a divulgação atualizada da lista das espécies da flora brasileira, uma prioridade governamental para o conhecimento e conservação da biodiversidade. Essas informações inéditas são frutos de vários anos de pesquisas e investigações, que encontraram novos dados não só na natureza, mas também armazenados em inúmeras coleções de herbários. Certamente, esses dados representam uma pequena parcela do conhecimento que se tem guardado nesses acervos, pois muitos outros ainda precisam de confirmação ou mesmo de novas buscas na natureza ou em acervos de herbários, nacionais e do exterior, para serem publicados.

Os resultados apresentados mostram que a descoberta e a divulgação do conhecimento precisam estar em um compasso harmonioso e eficiente para a atualização da ciência. A dedicação permanente no estudo de floras certamente possibilitará outras publicações acerca de novas informações sobre a diversidade biológica no

Brasil. E essas publicações precisam ser efetivas e rápidas, pois podem contribuir na indicação de áreas prioritárias para conservação, bem como para o entendimento de alterações de hábitats e em padrões naturais da diversidade biológica quando associado a fatores abióticos e edáficos.

A dedicação dos especialistas na busca de novos conhecimentos ou mesmo na atualização de dados divulgados há mais de cem anos, é um trabalho diário e constante. O prosseguimento desse trabalho representa uma importante estratégia para que a Lista de Espécies da Flora do Brasil seja continuamente atualizada e aprimorada. Desse modo, estimular a realização de programas consistentes e contínuos para a formação de especialistas fortalecerá a ciência brasileira e mundial em benefício da sociedade e cujos herdeiros serão as próximas gerações.

José Fernando A. Baumgratz
Editor convidado
Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Jefferson Prado
Editor convidado
Instituto de Botânica
São Paulo – SP – Brasil

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Nota Científica / Short Communication

Rodriguésia 61(1): 001-011. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Novos táxons e combinações em *Viguiera* (Asteraceae - Heliantheae)[1]

New taxa and combinations in Viguiera *(Asteraceae - Heliantheae)*

Mara Angelina Galvão Magenta[2], *José Rubens Pirani*[3] & *Claudio Augusto Mondin*[4]

Resumo

O gênero *Viguiera* Kunthestá representado por 35 espécies no Brasil. O presente estudo apresenta quatro novas espécies e três novas combinações de *Viguiera* ocorrentes no país. São providos também comentários taxonômicos, informações fenológicas, distribuição geográfica, habitat de ocorrência e ilustrações das novas espécies.

Palavras-chave: Brasil, cerrado, Compositae, Helianthinae, *Rhysolepis*.

Abstract

The genus *Viguiera* Kunth is represented in Brazil by 35 species. Four new species and three new combinations of *Viguiera* in Brazil are presented. Taxonomic comments and information on phenology, geographic distribution, habitat, and illustrations are also provided for the new species.

Keywords: Brazil, "cerrado", Compositae, Helianthinae, *Rhysolepis*.

Introdução

Viguiera Kunth, um gênero de ocorrência exclusiva na região Neotropical, apresenta, em seu sentido amplo, a maior riqueza em espécies entre os representantes da subtribo Helianthinae (tribo Heliantheae, Asteraceae). A mais abrangente revisão do gênero foi feita por Blake (1918). Atualmente, há várias propostas de segregação de *Viguiera* em gêneros menores, com base em estudos moleculares (Schilling & Panero 2002).

Robinson & Moore (2004) propuseram a transferência das espécies de *Viguiera* da América do Sul para *Rhysolepis* S.F. Blake, com base em dados morfológicos. Este último exibe páleas do receptáculo (ao menos as periféricas das flores do disco) com base acentuadamente gibosa, transversalmente corrugadas e com ápice pungente, cipselas das flores da periferia do disco conspicuamente assimétricas, com carpopódio unilateral e pápus facilmente destacável, características compartilhadas com *Aldama* La Llave & Lex., também da América Central. Contudo, o estudo taxonômico das espécies de *Viguiera* ocorrentes no Brasil realizado por Magenta (2006) não sustenta a circunscrição proposta por Robinson & Moore (2004). Com base neste estudo as plantas da América do Sul, tradicionalmente incluídas em *Viguiera*, apresentam receptáculo com páleas naviculares, que envolvem apenas parcialmente a flor, com ápice agudo ou, às vezes, obtuso ou truncado, carpopódio bilateral assimétrico geralmente delgado e pápus persistente na grande maioria das espécies, incluindo todas as do Brasil. Isso constitui marcante contraste morfológico com a circunscrição de *Rhysolepis*. A análise filogenética baseada em caracteres morfológicos (Magenta 2006) não corrobora a nova circunscrição genérica proposta, já que *Rhysolepis* emergiu em um clado incluindo representantes do subgênero mexicano *Amphilepis* S.F. Blake e das espécies andinas da América do Sul ou, juntamente com *Aldama*, como grupo-irmão das *Viguiera* da América do Sul, além de espécies do gênero *Helianthus* L.. Por outro lado, a espécie típica do gênero, *V. dentata* (Cav.) Spreng., foi posicionada nessa análise filogenética em um clado basal, formado por plantas mexicanas como *Bahiopsis* Kellogg, *Hymenostephium* Benth, *V. cordifolia* A.Gray e *Simsia dombeyana* DC. Assim, os resultados desse estudo cladístico, embora preliminares, apontaram um

[1] Parte da tese de Doutorado da primeira autora, Universidade de São Paulo.

[2] Universidade Santa Cecília, Depto. Botânica, R. Oswaldo Cruz 277, Boqueirão, 11045-90, Santos, SP, Brasil.
[3] Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, R. do Matão, Trav. 14, 321, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil.
[4] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Depto. Biodiversidade e Ecologia, Av. Ipiranga, 6681, Prédio 12, 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.
Autor para correspondência: maramagenta@unisanta.br

provável polifiletismo de *Viguiera*, como atualmente circunscrito.

Além disso, estudos filogenéticos baseados em sequências de *cp*DNA (Schilling & Panero 1996) corroboram os resultados da análise citada, mostrando que os gêneros *Aldama* e *Rhysolepis* são estreitamente relacionados. A estreita relação com *Helianthus*, evidenciada nas análises, sugere que outras investigações mais aprofundadas são necessárias para elucidar o posicionamento filogenético das espécies sul-americanas desse grupo. No quadro atual, fica patente a improcedência de se acatar a proposta de incluir as espécies de *Viguiera* em *Rhysoplepis*. E, por isso, os táxons são tratados aqui de modo conservador.

Material e Métodos

O tratamento taxonômico de *Viguiera* no Brasil (Magenta 2006) foi baseado principalmente no estudo de exemplares dos seguintes herbários: A, BHCB, BM, BOTU, BR, C, CEN, CESJ, CETEC, CGMS, COR, CPAP, CTES, E, ESA, FUEL, GH, HAS, HASU, HEPH, HRB, HRCB, HUCS, HUEFS, HUEPG, HUFU, IBGE, ICN, IPA, K, LP, LPB, M, MA, MBM, MPUC, NY, P, PACA, PEL, R, RB,S, SGO, SMDB, SP, SPF, SPFR, SPSF, UB, UEC, UFG, UFLA, UFMT, UPF, US, VEN(Thiers 2009); e na observação de populações no campo. As siglas de todos os herbários que tiveram os materiais tipo examinados é seguida de um ponto de exclamação; aqueles materiais dos quais se avaliou imagens digitais têm a sigla de herbário seguida por *. Foi adotado o conceito taxonômico de espécie, no qual espécie é uma categoria que permite o agrupamento de indivíduos, sendo tratados como espécies os táxons que apresentam descontinuidade morfológica entre si (Stace 1980; Snaydon 1984). As novas combinações são baseadas na circunscrição de *Viguiera* segundo Blake (1918). A terminologia foi baseada em Radford *et al.* (1974), Weberling (1989), Barroso *et al.* (1991), Bremer (1994); Haris & Haris (2001) e Roque *et al.* (2009).

Resultados e Discurssão

Espécies novas

Viguiera knobiana Mondin & Magenta, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Toropi, estrada para Jari, 9.IV.2002, fl. e fr., *A. Knob & S. Bordignon 7163* (holótipo ICN!). Fig. 1

Viguiera anchusifolia (DC.) Baker *similis sed ab ea involucro biseriatis, foliis ovatis vel oblongo-ellipticis, indumento hispido in caulis, ramis, foliis, pedunculis et bracteis involucralibus differt.*

Subarbusto ereto, ca. 0,8 m alt., ramificado superiormente. Caule folhoso até o ápice, cilíndrico, estriado, híspido, indumento mais denso em direção ao ápice. Folhas simples, opostas ou subopostas, sésseis ou subsésseis; pecíolo ausente ou até ca. 0,1 cm compr.; lâminas 6–9 × 2,6–4,5 cm, levemente discolores, membranáceas ou papiráceas, ovais ou oblongo-elípticas, base arredondada, ápice agudo, margem inteira na metade inferior, paucisserrulada a paucisserreada na metade superior, híspidas, face abaxial pontuado-glandulosa; trinérveas acima da base, depois peninérveas. Capítulos radiados, solitários ou aos pares no ápice dos ramos, terminais e axilares; pedúnculos 2,5–7,5 cm compr., híspidos, ebracteados ou com uma bráctea linear-lanceolada, 0,5–1 cm compr. Invólucro hemisférico, 7–8 mm compr., ca. 10 mm diâm.; brácteas involucrais 2-seriadas, oblongo-lanceoladas, ápice caloso-mucronado, rígidas na base, membranáceas no ápice, quinquenérveas a multinérveas, as da série externa 6–7 × ca. 1,5 mm, densamente híspidas a vilosas e pontuado-glandulosas, as da série interna 7,5–9 × ca. 2 mm, dorso levemente estrigoso e pontuado-glanduloso, margem longamente ciliado-vilosa; receptáculo convexo, páleas 6,5–7,5 × ca. 2 mm, conduplicadas, carenadas, oblongo-lanceoladas, ápice acuminado ou mucronulado, margem denticulada no ápice, levemente estrigosas e pontuado-glandulosas na parte superior. Flores do raio em 1 série, neutras, ca. 8 por capítulo, corola 13–18 × 4–5 mm, amarela, liguliforme, tubo ca. 0,7 mm compr., limbo estreitamente elíptico ou estreitamente oblongo, ápice inteiro a tridentado, pontuado-glanduloso no tubo e na face abaxial do limbo; flores do disco ca. 40 por capítulo, corola 4–4,5 mm compr., amarela, tubulosa, tubo ca. 1 mm compr., pentadentadas, lacínias 1–1,3 mm compr., tubo e ápice das lacínias levemente estrigosos; anteras com tecas enegrecidas, apêndice triangular, pontuado-glanduloso, base aguda; estilete bífido, ápice dos ramos pubérulo. Cipselas 3,5–4 mm compr., obovóides, levemente comprimidas, seríceas, castanhas. Pápus formado por duas aristas paleáceas de 2,5–3 mm compr., escamas intermediárias 1–1,5 mm compr., livres entre si, ápice lacerado.

A espécie é conhecida somente pelo exemplar-tipo, não existindo outras coleções disponíveis nos herbários consultados.

Espécie endêmica da região central do Rio Grande do Sul, inserida no bioma Pampa, crescendo entre a vegetação arbustiva e em solos secos e pedregosos. Foi coletada com flores e frutos em abril.

Figura 1 – *Viguiera knobiana* Mondin & Magenta – a. ramo florido; b. folha basal; c. capítulo; d-e. brácteas involucrais; f. corola do raio; g. flor do disco; h. pálea; i. cipsela; j. anteras; k. ápice do estilete (*Knob & Bordignon 7163*).

Figure 1 – *Viguiera knobiana* Mondin & Magenta – a. flowering branch; b. basal leaf; c. capitulum; d-e. phyllaries; f. ray corolla; g. disc floret; h. palea; i. cypsela; j. anthers; k. style arms (*Knob & Bordignon 7163*).

O epíteto é uma homenagem ao botânico Alberto Knob, do Instituto Geobiológico La Salle, um dos coletores do tipo.

Ao que tudo indica, é extremamente rara na natureza, necessitando ter seu hábitat protegido para evitar que seja extinta. Trata-se de uma área pouco visitada por botânicos, havendo por isso poucos registros de plantas em herbários, além de ser explorada pela agropecuária, o que contribui para a destruição do hábitat natural.

Viguiera knobiana caracteriza-se, sobretudo, pelas folhas ovais e indumento híspido do caule, folhas, pedúnculo e brácteas involucrais. Diferencia-se de *V. anchusifolia* por esta apresentar número maior de séries de brácteas involucrais, folhas com lâmina lanceolada a estreitamente-oblonga e indumento estrigoso. Distingue-se de *V. squalida* S. Moore por esta apresentar capítulos com invólucro campanulado, brácteas involucrais tuberculadas na margem e na metade inferior e cipsela glabrescente, com aristas de porção basal gibosa. Apresenta semelhança também com *V. bakeriana* S.F. Blake, porém esta espécie apresenta invólucros maiores, com 12–20 mm de diâmetro, 10–12 (raramente 15–16) flores no raio e pela cipsela com indumento levemente estrigoso no ápice.

Viguiera meridionalis Magenta, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Soledade, 2.IV.1979, fl. e fr., *K. Hagelund s.n.* (holótipo ICN 12804!; fotografia do holótipo SPF!). Fig. 2

A Viguiera procumbens S.F.Blake *affinis, sed bracteis interioribus saepe longi-acuminatis et pappi aristis rigidulis carinatis cum squamulis lateralis unitis differt.*

Ervas perenes a subarbustos, ca. 1 m alt.; ramos aéreos eretos, cilíndricos a levemente tetragonais, estriados, esparsamente estrigosos, entrenós 0,5–4 cm compr.; sistema subterrâneo desconhecido. Folhas alternas, sésseis ou pecíolo 1–5 mm compr., viloso; lâmina 3–6 × 2–3 cm, oval, base arredondada a obtusa, às vezes levemente cuneada, ápice agudo a acuminado, mucronulado, porção distal, com margem irregularmente serreada, escabrosa, nervação acródroma suprabasal perfeita, 3 nervuras principais, face adaxial estrigosa (tricomas tectores 3-celulares com bossas inconspícuas, base cônica cercada por 2 séries de células), face abaxial híspida, nervuras estrigosas (tricomas tectores 3- ou 4-celulares, com bossas inconspícuas, base estreitamente cônica, cercada por uma série de células), com tricomas glandulares. Inflorescência botrióide ou tirsóide, 40–45 cm compr.; paracládios ascendentes, superiores terminando acima do capítulo terminal, estriados, vilosos, os de 1ª ordem 6–40 cm compr., os de 2ª ordem ca. 1,5 cm compr.; pedúnculo terminal ca. 3,5 cm compr.; brácteas foliáceas, alternas ou opostas, com tricomas glandulares curtamente pedicelados na face abaxial. Capítulos ca. 3 cm diâm., radiados, subtendidos por uma bractéola linear, 3–5 mm compr.; invólucro ca. 10 mm diâm., campanulado; brácteas involucrais reflexas na floração, 3 ou 4 séries, as da 1ª série 5–7 mm compr., lanceoladas a oval-lanceoladas, foliáceas em 3/4-superiores, coriáceas, face abaxial com base estriada, estrigosa, ápice agudo, mucronado, estrigiloso, cilioladas a ciliadas, nas demais séries lanceoladas ou oblongas com base estriada, ápice foliáceo, agudo a longamente acuminado, mucronado, estrigiloso, ciliadas; brácteas da 2ª série 7–8 mm compr., da 3ª e 4ª séries 8–9 mm compr.; receptáculo convexo, páleas 7–9 mm compr., oblongas, 6 ou 8 nervuras, carenadas, ápice agudo, escariosas, estrigilosas na porção superior externa. Flores do raio ca. 12, em 1 verticilo, corola ca. 10 × 4-5 mm, limbo oblongo, ápice curtamente 2-partido, glabro, nervuras ca. 10, esparsamente setosas, tubo ca. 1 mm compr., viloso; flores do disco, com corola 4,5–5 mm, compr. tubo ca. 8 mm compr., face externa com tubo, base, nervuras e lobos estrigilosos; anteras de base curtamente sagitada, terminando um pouco acima ou na base do colar filetal; estilete com espessamento suprabasal largamente fusiforme, estilopódio 0,08–0,1 × 0,16–0,20 mm. Cipselas 3,5–4 mm compr., obovóides, levemente trigonais, estriadas, seríceas a setosas, carpopódio espesso; pápus amarelado 2-aristado, aristas desiguais, firmes, unidas às escamas laterais, a menor 1–1,5 mm compr., a maior 1,5–3 mm compr., estreitamente triangulares, com carena estrigilosa, escamas 4–6 pares, 0,5–1 mm compr., unidas na base ou até próximo ao ápice lacerado.

Conhecida apenas pelo material-tipo, coletado com flores senis e frutos. Parece ser extremamente rara, ou é possível que esteja extinta, pois não foi encontrada durante as quatro expedições efetuadas naquela região do Rio Grande do Sul.

Espécie morfologicamente semelhante a *Viguiera procumbens,* da qual se diferencia pelas brácteas involucrais internas agudas a longamente acuminadas e pelas aristas do pápus, que são robustas, carenadas e unidas às escamas laterais, enquanto em *V. procumbens* todas as brácteas possuem ápice agudo e as aristas do pápus são delicadas e livres.

Figura 2 – *Viguiera meridionalis* – a. segmento de ramo aéreo; b. ramo florífero; c-e. brácteas involucrais; f. pálea; g. corola do raio; h. corola do disco; i. antera; j. estilete; k. cipsela (*Hagelund s.n.*, ICN 124881).

Figure 2 – *Viguiera meridionalis* – a. portion of aerial branch; b. flowering branch; c-e. phyllaries; f. palea; g. ray corolla; h. disk corolla; i. anther; j. style; k. cypsela (*Hagelund s.n.*, ICN 124881).

Viguiera rubra Magenta & Pirani, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Pirassununga, estrada para a Cachoeira das Emas, km 5,5, 21°57'04,3"S, 47°22'47,4"W, 17.III.2002, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 388* (holótipo SPF!; fotografias do holótipo K!, SPF!; isótipos GH*, K!, NY*). Fig. 3

A Viguiera robusta Gardner *affinis, sed capitulo discoideo, corolla vinacea, squamulis lateralibus papporum ad apicem erosis cum aristis unitis differt.*

Ervas a subarbustos 0,6–2 m alt.; ramos aéreos eretos, cilíndricos canaliculados, vilosos, entrenós 1,5–3,5 cm compr.; caule subterrâneo levemente espessado; raízes adventícias sem espessamentos. Folhas discolores a levemente discolores, alternas ou inferiores raramente opostas, sésseis ou pecíolo 1–2 mm compr.; lâmina 2–8 × 1,5–4,5 cm, elíptica a largamente elíptica, oval ou raramente oval-lanceolada, base arredondada, levemente cordada ou atenuada, geralmente cuneada, ápice agudo a arredondado, porção distal com margem esparsamente denteada, esparsamente estrigilosa, nervação acródroma basal ou suprabasal perfeita, face adaxial reluzente, com tricomas muito esparsos (3-celulares, sem bossas, base cônica a cilíndrica, cercada por uma série de células), face abaxial hirsuta a vilosa, com tricomas glandulares e tectores (estes 4- ou 5-celulares, sem bossas, base cilíndrica a estreitamente cônica, cercada por uma série de células). Inflorescência botrióide ou tirsóide, 15–50 cm compr.; paracládios eretos, os superiores terminando acima do capítulo terminal, canaliculados, hirsutos a vilosos, os de 1ª ordem 7,5–50 cm compr., 2ª ordem 4–12 cm compr.; pedúnculo terminal 0,3–7 cm compr.; bractéas esparsas, 7–10 mm compr., alternas, foliáceas. Capítulos discóides, 2–2,5 cm diâm.; invólucro 8–10 mm diâm., estreitamente campanulado a campanulado; brácteas involucrais reflexas na floração, em 4 ou 5 séries, oblongas a levemente ovais ou às vezes levemente obovais, base canaliculada, 3 nervuras evidentes, foliáceas em 1/2-superior, coriáceas ou da série interna às vezes escariosas, face adaxial glabra, face abaxial com nervuras esparsamente híspidas, porção apical às vezes hispídula ou estrigilosa, margem longamente ciliada, ao menos na porção superior, brácteas da 1ª série 4–6 mm, ápice obtuso mucronado, demais com ápice obtuso a agudo, brácteas da 2ª série 6–8 mm compr., da 3ª série 9–10 mm compr., da 4ª e 5ª séries 9–12 mm compr.; receptáculo convexo, páleas 7–8 mm compr., oblongas a oblanceoladas, ápice arredondado a truncado, mucronado, carena estrigosa, 12 ou 14 nervuras esparsamente estrigilosas. Flores 40–75, porção distal vinácea, corola 5–5,5 mm compr., tubo 1,2 mm compr., esparsa a moderadamente setoso, lobos estrigilosos; antera de base curtamente sagitada, terminando abaixo da base do colar filetal; estilete com alargamento basal estreitamente cônico, espessado na base, estilopódio 0,10–0,12 × 0,30–0,54 mm. Cipselas 3–5 mm compr., obovóides a estreitamente obovóides, levemente trigonais, estreitamente estriadas, esparsa a moderadamente seríceas (tricomas dourados); carpopódio delgado médio; pápus amarelado com manchas vináceas, aristas marginais 2, desiguais, unidas às escamas laterais, a menor 2–3 mm compr., a maior 3,5–4 mm compr., triangulares a lanceoladas, base alargada, nervura e margem estrigilosas, escamas em 3 ou 4 pares, 15–18 mm compr., unidas até o ápice eroso.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Três Lagoas, Horto Santa Luzia, 20°05'S, 51°53'W, 12.V.1993, fl. e fr., *A.D. Caliente 298* (HISA, UEC). SÃO PAULO: Matão, Rodovia Faria Lima km 1, 13.IV.1981, fl. e fr., *H.F. Leitão Filho et al. 12470* (UEC). Mogi Guaçu, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 8.IV.1980, fl., *W. Mantovani 519* (SP); beira de estrada, 8.VI.1980, fl., *B.C. Lopes 11439* (UEC). Pirassununga, Cerrado de Emas, 22°02'S, 47°30'W, 4.V.1994, fl. e fr., *M. Batalha & W. Mantovani 89* (SP).

Coletada nos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo, em pontos isolados, em cerrado ralo, com flores e frutos de março a junho. De acordo com os critérios da IUCN, é uma espécie vulnerável, por distribuição restrita e tamanho populacional reduzido.

Esta espécie de folhas com lâmina de face abaxial reluzente tem morfologia semelhante à de *Viguiera robusta*, mas apresenta capítulos discóides e mais estreitos, com flores de corola vinácea quando jovens. Além disso, as aristas são unidas às escamas laterais, que apresentam ápice eroso; em *V. robusta* as aristas são livres e as escamas têm ápice lacerado. Na análise filogenética efetuada por Magenta (2006), *V. rubra* emergiu como espécie-irmã de *V. vernonioides* Baker, espécie do Mato Grosso, que tem capítulos radiados com 3 séries de brácteas involucrais, pela semelhança na forma do ápice e indumento da face abaxial das brácteas involucrais.

Viguiera veredensis Magenta & Pirani, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS. Chapada Gaúcha, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, estrada que liga Chapada Gaúcha a Formoso, 15°22'49,9"S, 45°56'18,1"W, 21.IV.2003, fl., *M. Magenta & J. Magenta 664* (holótipo SPF!; isótipo K!). Fig. 4

A Viguiera robusta Gardner *affinis, sed foliis chartaceis dorso hispidis, pedunculis terminalibus longis, bracteis indumento albido, floribus parvis differt.*

Figura 3 – *Viguiera rubra* – a. segmento de ramo aéreo e ramo florífero; b-f. brácteas involucrais; g. pálea; h. corola; i. antera; j. estilete; k. cipsela (*Magenta & Magenta 388*).

Figure 3 – *Viguiera rubra* – a. portion of aerial branch and flowering branch; b-f. phyllaries; g. palea; h. corolla; i. anther; j. style; k. cypsela (*Magenta & Magenta 388*).

Erva a subarbusto 1–1,5 m alt.; ramos aéreos levemente vináceos, eretos, cilíndricos, canaliculados, densamente híspidos, entrenós 1,5–3,5 cm compr.; caule subterrâneo pouco espessado; raízes adventícias sem tuberosidade ou com leve espessamento uniforme. Folhas levemente discolores, basais e superiores alternas, medianas opostas, sésseis ou pecíolo 1–2 mm compr.; lâmina 2,5–10 × 1–3 cm, oblonga a oval, base levemente arredondada, ápice agudo, mucronulado, margem esparsamente denteada ou serreada na porção distal, cartácea, nervação acródroma basal a suprabasal perfeita, 3 nervuras principais, face adaxial híspida, tricomas tectores 3-celulares (sem bossas ou com bossas inconspícuas, base cilíndrica a levemente cônica, às vezes levemente adpressa, cercada por 2–3 séries de células), face abaxial vilosa e com tricomas glandulares diminutos na nervação terciária, tricomas tectores 3-celulares (com bossas inconspícuas, base cônica, cercada por 2–3 séries de células). Inflorescência botrióide ou tirsóide, 25–55 cm compr.; paracládios eretos, os superiores terminando acima do capítulo terminal, 13–22 cm compr., poligonais, canaliculados, esparsamente hirsutos; pedúnculo terminal 9–25 cm compr.; brácteas opostas foliáceas, esparsas. Capítulos 1,5–2 cm diâm., radiados; invólucro 10–12 mm diâm., largamente campanulado a semigloboso, brácteas involucrais adpressas na floração, em 3 séries, base canaliculada com 3 nervuras destacadas, imersas, ápice obtuso, conspicuamente mucronado, inteiramente foliáceas, cartáceas, duas séries externas com porção inferior ciliolada e porção superior ciliada, face adaxial com ápice esparsamente estrigiloso, face abaxial albo-estrigosa, especialmente na porção superior, na 1ª série 3–5 mm compr., oblongas a ovais, na 2ª série 4–6 mm compr., ovais a largamente ovais, na 3ª série 4–8 mm compr., obovais a ovais, cilioladas, porção superior estrigosa; receptáculo convexo; páleas 6–7 mm compr., oblongas, hialinas, ápice truncado, eroso, 6 ou 8 nervuras, escariosas, carena estreita e porção superior estrigilosas. Flores do raio 11–12, em 1 verticilo; tubo ca. 1 mm compr., corola 6–7 × 2,8–3 mm, limbo oblongo, ápice arredondado, emarginado, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas glandulares, ca. 10 nervuras, hispídulas; flores do disco 70–75, corola 4,5–5 mm compr., tubo ca. 1 mm compr., face externa com lobos esparsamente hispídulos; antera de base curtamente sagitada, terminando acima da base do colar filetal; estilete sem alargamento, estilopódio ca. 0,1 × 0,36 mm. Cipselas jovens 3,5–5 mm compr., obovóides, estriadas, dourado-seríceas, carpopódio médio, pápus estramíneo 2-aristado, aristas marginais levemente desiguais, 1,3–1,4 mm, livres, margem e nervura estrigosas, escamas 6 ou 7 pares, 0,5–1 mm compr., unidas até próximo ao ápice lacerado.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Cocos, 14°46'37"S, 45°56'45"W, 15.V.2001, fl.e fr., *R.C. Mendonça et al. 4277* (HEPH, IBGE, US); 14°59'17"S, 45°53'39"W, 17.V.2001, fl. e fr., *R.C. Mendonça et al. 4338* (HEPH, IBGE, RB, US). MINAS GERAIS: Parque Nacional Grande Sertão Veredas, 15°19'56"S, 45°59'00"W, 29.IV.1999, fl., *R. Rodrigues-da-Silva et al. 243* (HEPH, IBGE, US); 15°22'49,9"S, 45°56'18,1"W, 21.IV.2003, fl., *M. Magenta & J. Magenta 665* (SPF).

Aparentemente rara, é encontrada no norte de Minas Gerais e no sul da Bahia, em cerrado típico com solo arenoso, em altitudes variando de 730 a 880 m, com flores e frutos em abril e maio.

Espécie morfologicamente próxima de *Viguiera robusta*, da qual se diferencia pelas folhas cartáceas com face adaxial híspida, pelo pedúnculo terminal da inflorescência alongado (9–25 cm compr.), pelas brácteas involucrais com indumento esbranquiçado e ainda pelas flores menores, com corola do raio de 6–7 mm de comprimento. *Viguiera robusta* possui folhas coriáceas com face adaxial estrigosa ou raramente setosa, pedúnculo terminal com 1–5 cm de comprimento, brácteas involucrais com indumento cinéreo e flores do raio com 8,5–12 mm de comprimento.

Combinações novas

Viguiera goyasensis (H.Rob. & A.J.Moore) Magenta & Pirani, *comb. nov. Rhysolepis goyasensis* H.Rob. & A.J.Moore, Proc. Biol. Soc. Wash. 117(3): 436. 2004. Tipo: BRASIL. GOIÁS: Serra Geral do Paraná, ca. 3 km S of São João da Aliança, near Riacho, gallery forest and adjacent cerrado, 15.III.1971, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 31821* (holótipo US*; isótipos MBM!, NY*, UB, US*).

Material examinado: BRASIL. GOIÁS: São João d'Aliança, estrada para Vãozinho, 9.II.1994, fl, *G. Hatschbach & Silva 60230* (BR, CTES, K, MBM). Corrente, 20.II.2000, fl, *G. Hatschbach et al. 70471*, (MBM).

Coletada apenas no município de São João da Aliança, no sudoeste do estado de Goiás a cerca de 850 m, em simpatria com *Viguiera gardneri* Baker, da qual se diferencia principalmente pelas folhas oblongo-elípticas a oval lanceoladas com margem inteira, invólucro densamente viloso e aristas do pápus unidas às escamas laterais; *V. gardneri* tem folhas oblongas a largamente oblongas, geralmente com dentes esparsos, invólucro estrigoso ou viloso apenas na porção

Figura 4 – *Viguiera veredensis* – a. segmento de ramo aéreo; b. ramo florífero; c-e. brácteas involucrais; f. pálea; g. corola do raio; h. corola do disco; i. antera; j. estilete; k. cipsela (*Magenta & Magenta 664*).

Figure 4 – *Viguiera veredensis* – a. portion of aerial branch; b. flowering branch; c-e. phyllaries; f. palea; g. ray corolla; h. disk corolla; i. anther; j. style; k. cypsela (*Magenta & Magenta 664*).

superior e pápus com aristas livres. Floresce em fevereiro e frutifica em março. A restrição de sua ocorrência e o tamanho populacional reduzido, indicam que a espécie é vulnerável à extinção, segundo os critérios da IUCN.

Viguiera laxicymosa (H.Rob. & A.J.Moore) Magenta & Pirani, *comb. nov. Rhysolepis laxicymosa* H.Rob. & A.J.Moore, Proc. Biol. Washington 117(7): 440. 2004. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Joaquim Felício, Serra do Cabral, estrada para Francisco Dumont, campo rupestre, 16.III.2001, *G. Hatschbach et al. 72088* (holótipo MBM!; fotografia do holótipo SPF!; isótipo US*).
Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Joaquim Felício, Serra do Cabral, próximo do Rio Embaiassaia, 6.V.2004, fl., *G. Hatschbach et al. 77443* (MBM); 7.V.2004, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 77447, 77478* (MBM).

Endêmica da Serra do Cabral, em Minas Gerais, onde é encontrada em campo cerrado e campo rupestre, a cerca de 950 m; coletada com flores e frutos imaturos em maio. A espécie se enquadra na categoria vulnerável, segundo os critérios da IUCN.

Robinson & Moore (2004) descreveram as folhas como alternas, mas em todo o material examinado, incluindo o holótipo, as folhas basais são opostas. Diferencia-se de *Viguiera robusta* e *V. gardneri* pelo tamanho reduzido dos capítulos e flores e pelos paracládios delicados e, de *V. rubra*, pela presença de flores liguliformes.

Viguiera santacatarinensis (H.Rob. & A. J. Moore) Magenta & Mondin, *comb. nov. Rhysolepis santacatarinensis* H. Rob. & A.J. Moore, Proc. Biol. Soc. Wash. 117(3): 441. 2004. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: Serra do Faxinal (Mun. Praia Grande), paredões rochosos, 1.200 m, 15.IV.1993, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 59135* (holótipo MBM!; isótipo US).
Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, Serra da Rocinha para Bom Jesus, 18.II.1955, fl., *B. Rambo 56807* (PACA). Morrinhos do Sul, na subida da trilha Tajuva-Josafá, XII.1995, fl., *M. Sobral & J.A. Jarenkow 8014* (ICN). São José dos Ausentes, estrada São José-Timbé do Sul a 7 km da bifurcação Cambará-São José dos Ausentes, 11.XII.2003, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 706, 707* (SPF). SANTA CATARINA: Bom Jardim da Serra, beira de estrada na Serra do Rio do Rastro, I.2000, fl., *M. Sobral et al. 9008* (ICN). Lauro Muller, Serra do Rio do Rastro, 3.IV.1957, fl., *L.B. Smith & R. Klein 12339* (LP, US). Timbé do Sul, Serra da Rocinha, 28°48'40,4"S, 49°55'38,8"W, 27.III.2002, fl. e fr., *M. Magenta & J. Magenta 410* (SPF).

Espécie vegetativamente semelhante a espécies do gênero *Verbesina* L.. As brácteas involucrais cirrosas são características do gênero *Helianthus*, do qual *Viguiera* é muito próximo. No entanto, o hábito subarbustivo e o pápus persistente não deixam dúvidas quanto ao seu posicionamento em *Viguiera*. Nas análises filogenéticas com base em morfologia (Magenta 2006), emergiu como espécie-irmã de um clado contendo uma espécie nova e *Viguiera vernonioides* (análises com 68 e 106 terminais). Compartilha com esta última a presença de inflorescências botrióides, com paracládios terminando acima do capítulo terminal, capítulos com brácteas involucrais levemente apressas na floração, páleas do receptáculo com ápice expandido mucronado, cerca de oito flores do raio e cipselas seríceas, com pápus de ápice lacerado.

Encontrada apenas nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, nas escarpas da Serra Geral, em altitudes compreendidas entre 400 e 1.200 m.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, onde foi desenvolvida a maior parte da tese de doutorado da primeira autora, que originou parte dos resultados deste trabalho. Ao IBAMA, a concessão das licenças de coleta em parques nacionais. Ao Instituto de Botânica de São Paulo, a autorização de coleta na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu. Aos curadores de todos os herbários visitados, especialmente BR, K, M e P, o acesso às coleções e obras históricas e utilização das instalações e infra-estrutura. Ao Dr. David John Nicholas Hind, a criteriosa coorientação da tese de doutorado da primeira autora. À Dra. Ils Iob Boldrini, as sugestões e revisão do texto da descrição de *Viguiera knobiana*. Ao Dr. Rafael Trevisan, a elaboração da diagnose em latim de *V. knobiana*. Aos ilustradores Kley Souza e Caroline Leuchtenberger. O segundo autor agradece ao CNPq pelo subsídio com Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

Referências

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática de angiospermas do Brasil. UFV, Imprensa Universitária, Viçosa, v.3. 326p.

Blake, S.F. 1918. A revision of the genus *Viguiera*. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 54: 1-205.

Bremer, K. 1994. Asteraceae: cladistics and classification. Timber Press, Portland, 752p.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 2001. Plant identification terminology: an illustrated glossary. 2 ed. Spring Lake Publishing, Spring Lake, 206p.

Magenta, M.A.G. 2006. *Viguiera* Kunth (Asteraceae – Heliantheae) na América do Sul e sistemática das espécies do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 339p.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row Publ., New York.

Robinson, H. & Moore, A.J. 2004. New species and new combinations in *Rhysolepis* (Heliantheae - Asteraceae). Proceedings of Biological Society of Washington 117: 423-446.

Roque, N.; Keil, D.J. & Susanna, A. 2009. Illustrated glossary of Compositae. *In:* Funk, V.A.; Suzanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R. J. (eds.). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. International Association for Plant Taxonomy, Vienna. Pp. 781-806.

Schilling, E.E. & Panero, J.L. 1996. Relationships in Heliantheae subtribe Helianthinae based on chloroplast DNA restriction site analysis. *In:* Hind, D.J. & Beentje, H.J. (eds.). Compositae: systematics proceedings of the international Compositae conference. Vol. 1. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 361-376.

Schilling, E.E. & Panero, J.L. 2002. A revised classification of subtribe Helianthinae (Asteraceae-Heliantheae). I. Basal lineages. Botanical Journal of the Linnean Society 140: 65-76.

Snaydon, R.W. 1984. Infraespecifc variation and its taxonomic implications. *In:* Heywood, V.H. & Moore, D.M. (eds.). Current concepts in plant taxonomy. Academic Press, London. Pp. 203-218.

Stace, C.A. 1980. Plant taxonomy and biosystematics. Edward Arnold, London. 279p.

Thiers, B. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em janeiro de 2009.

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambrige.

Artigo recebido em 09/10/2009. Aceito para publicação em 12/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 013-015. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

New species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae) from the Brazilian Cerrado

New species of Sloanea *(Elaeocarpaceae) from the Brazilian Cerrado*

Daniela Sampaio[1,2] *& Vinicius Castro Souza*[3]

Abstract

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza is an endemic species known only from Mogi-Guaçu municipality, in the Cerrado of São Paulo state, Brazil. This new species shares some features with *Sloanea garckeana* K. Schum., differing mainly in the presence of petals, an uncommon characteristic among Neotropical species of this genus. Description of *Sloanea petalata*, as well as illustration, diagnosis, and comments on distribution are provided in this paper.
Key words: Brazilian savanna, conservation status, taxonomy.

Resumo

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza é uma espécie endêmica do Cerrado do município de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. Essa nova espécie é semelhante a *Sloanea garckeana* K. Schum., da qual pode ser diferenciada principalmente pela presença das pétalas, característica incomum nas espécies neotropicais do gênero. A descrição de *Sloanea petalata*, bem como ilustrações, diagnose e comentários sobre a distribuição geográfica são apresentados neste trabalho.
Palavras-chave: Cerrado, status de conservação, taxonomia.

Introduction

The genus *Sloanea* is comprised by at least 150 species occurring in the Old and New World (Mabberley 2008). About 40 species are found in Brazil, which are distributed in various types of vegetation, and they are usually located near water-courses and in preserved environments (Smith 1954; Sampaio 2009). The Amazon Rainforest, the Atlantic Forest, and Cerrado Vegetation are the biomes with the highest diversity of *Sloanea* species in Brazil. In the Brazilian extra-Amazonian region, the *Sloanea* species are assigned to both *Quadrisepala* and *Sloanea* subgenera, according to the classification proposed by Smith (1954) based on the position of the calyx in the flower bud. Moreover, the species of the New World had been characterized as monochlamydeous, but two dichlamydeous species, *Sloanea jamaicensis* Hook. and *Sloanea petalata* - here presented - have been registered in the Neotropics region. Due to the presence of petals and sepals covering the reproductive organs on the flower bud near anthesis, *S. petalata* was included in the subgenus *Quadrisepala*.

Sloanea petalata D. Sampaio & V.C. Souza, *sp. nov.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Rodovia Campinas–Mogi Mirim, Auto Posto Varanda, 12.XII.1980, *H. Leitão-Filho 12087* (holotype UEC!; isotype RB!). Fig. 1

Affinis Sloanea garckeana K. Schum., *inflorescentia -3 et ovario longe velutino sed praesentia petalorum differt.*

Trees 10–15 m tall. Leaves alternate; stipules early deciduous, 6–9 × ca. 1 mm, filiform, pubescent; petioles 0.9–1.3 cm long, pubescent to tomentose on the upper portion; leaf blade obovate, 7–13 × 3.5-6 cm, base acute, apex acute, margins entire or serrate on the first upper third of blade, glabrous on both surfaces, except for on the veins;

[1]Author for correspondence: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, R. Consolação 896, 01302-907, São Paulo, SP, Brazil. sampaio.dani@gmail.com
[2]Pós-graduanda do Curso de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brazil.
[3]Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Depto. Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias 11, 13018-900, C.P. 19, Piracicaba, SP, Brazil.

Figure 1 – *Sloanea petalata* – a. flowering stem; b. opened flower and detail of the indument on the inner surface of the sepal; c. inner surface of the petal; d. outside surface of the petal; e. detail of the apex; f. detail of the stamen; g. detail of the ovary; h. detail of the branched trichomes from the ovary; i. mature fruits (a-f *Leitão-Filho 12087*; g-h *Gibbs & Leitão-Filho 3553*; i. collection of *Rossi 2119*).

venation brochidodromous on the first third of the lower blade, semicraspedodromous on the upper portion, midrib grooved on adaxial surface, prominent on abaxial surface; domatia absent. Inflorescence axillary; triad type; peduncle 1.5–4.5 cm long, striate, non-lenticellate, cylindrical, pubescent to tomentose; bracts and bracteoles early deciduous, not seen; pedicels 0.9–2.5 cm long, striate, pubescent to tomentose. Flowers with 4-sepals, uniseriate, entire, 11–15 × 3–4 mm, ovate, apex acuminate, margins revolute, pubescent on both surfaces, more densely on a line on the inner surface; petals 4, uniseriate, entire, 7–13 × ca. 1 mm, lanceolate, apex acuminate, margins revolute, pubescent on both surfaces, petals covering the reproductive organs on the floral buds near anthesis; filaments 2–3 mm long, hirsute; anthers ca. 2 mm long, elliptical, pubescent; connective prolonged into an aristate awn, 3–4 mm long, glabrous; ovary ca. 6 mm long, globose, velutinous, with branched trichomes, sessile; style ca. 5 mm long, straight or twisted, apex entire, velutinous on the basal portion, glabrous on the apical portion; floral receptacle densely pubescent. Fruits orbicular, 2–3 × 0.7–1.3 cm, valves 4 or 5, pubescent, externally covered by pubescent bristles, the bristles 2–4 mm long. Seeds not seen.

Examined material: BRASIL. SÃO PAULO: Mogi Guaçu, Estação Experimental de Mogi Guaçu (Fazenda Campininha), 26.XI.1973, fl., *P.E. Gibbs & H. Leitão-Filho 3553*. (MBM 49255, TE 1727, UEC 4105); Estrada Campinas–Mogi Mirim, Super Posto Varanda (km 156), 14.VII.2000, fr., *L. Rossi & O.T. Oyakawa 2119* (SP); Posto Varanda, 12.XII.1980, *F. de Barros 592* (SP 167115); lateral do Auto Posto Varanda, 13.VIII.2007, fr., *D. Sampaio 1801* (ESA).

Sloanea petalata is known only from the type locality, the city of Mogi Guaçu, state of São Paulo, an area with predominance of Cerrado Vegetation. This species is one of the few of its genus that occurs in drier habitats and apparently away from water-courses. Typically, *S. petalata* blooms from November to December.

The epithet is referred due to the presence of petals, an uncommon feature in the New World species.

Besides the endemic distribution restricted to the region of Mogi Guaçu city just few individuals of this species were found in disturbed areas. Due to that, *S. petalata* was classified as Critically Endangered (CR) by the criteria of IUCN (2001), following the criteria B1abIII - extent of occurrence estimated to be less than 100 km^2 and estimates indicating only a single location and continuing decline in quality of habitat.

Sloanea petalata shares some characteristics with *S. garckeana* K. Schum. such as inflorescence type (a triad), the connective prolonged into an aristate awn, and the velutinous indument that covers the ovary. However, it can be distinguished from *S. garckeana* in having petals and longer filaments (3 mm long in *S. petalata* vs. 1–2 mm long in *S. garckeana*) and ovary (ca. 6 mm long in *S. petalata* vs. 3–4 mm long in *S. garckeana*).

Acknowledgments

We acknowledge FAPESP for the financial support to carry out this research; Lúcia Rossi (SP) and Marcus Nadruz Coelho (RB) for their suggestions during the research, and Isabela Mascia Silveira for the English revision of the mansucript.

References

IUNC. 2001. IUNC Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUNC Species Commission. IUNC, Gland and Cambridge. 33p.

Mabberley, D.J. 2008.The plant book: A portable dictionary of the vascular plants. 3 ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1021p.

Sampaio, D. 2009. Revisão taxonômica das espécies neotropicais extra-amazônicas de *Sloanea* L. (Elaeocarpaceae) na América do Sul. 168p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Smith, C.E. 1954. The new world species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae). Contribution Gray Herbarium of Harvard University 175: 1-144.

Artigo recebido em 07/10/2009. Aceito em 08/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 017-020. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Oxypetalum laciniatum, uma espécie nova de Asclepiadoideae (Apocynaceae) do sul da Bahia, Brasil

Oxypetalum laciniatum, *a new species of Asclepiadoideae (Apocynaceae) from southern Bahia, Brazil*

Alessandro Rapini[1] & *Maria Ana Farinaccio*[2]

Resumo

Uma nova espécie de *Oxypetalum*, *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio, é descrita e ilustrada. Ela foi coletada apenas uma vez, em mata higrófila, no sul do estado da Bahia, e pertence ao complexo *O. cordifolium* (Vent.) Schltr. Diferencia-se prontamente das demais espécies desse grupo pelas flores com lacínias da corola mais longas (ca. 2,85 cm compr.), polínios mais curtos (até 0,3 mm compr., cerca de um terço do comprimento do retináculo) e apêndice do ginostégio com ápice levemente bifurcado em ramos subparalelos.
Palavras-chave: Asclepiadaceae, florística, Mata Atlântica, taxonomia.

Abstract

A new species of *Oxypetalum*, *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio, is described and illustrated. It was collected only once in the moist forest of southern Bahia, and belongs to the *O. cordifolium* (Vent.) Schltr. species complex. The new species, however, can be promptly distinguished from the others in this group by the flowers with longer lacinia (ca. 2.85 cm long), shorter pollinia (up to 0.3 mm long; about 1/3 of the corpusculum length), and appendix of gynostegium with apex slightly bifid in subparallel branches.
Key words: Asclepiadaceae, Atlantic forest, floristics, taxonomy.

Introdução

Oxypetalum R. Br. (Apocynaceae) é um gênero neotropical com cerca de 120 espécies, ocorrendo da Argentina ao México, mas com centro de diversidade na porção centro-leste da América do Sul (Farinaccio 2006). A maioria das espécies possui flores vistosas, geralmente com ginostégio rostrado, simulando um estigma, e polinários com caudículos horizontais providos de um dente incluso. As espécies brasileiras foram revisadas por Hoehne (1916) e as argentinas por Meyer (1943); desde então, vários estudos têm contribuído para a taxonomia do gênero, com destaque para floras estaduais recentes nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (*e.g.*, Farinaccio 2004; Fontella-Pereira *et al.* 2004; Schwarz 2006; Marquete *et al.* 2007).

Durante a preparação da flora de Apocynaceae do estado da Bahia, uma nova espécie de *Oxypetalum* foi reconhecida. Ela pertence ao complexo *O. cordifolium* (Vent.) Schltr., caracterizado pelo hábito volúvel, folhas membranáceas, profundamente cordadas a auriculadas na base, inflorescências laxas e flores frequentemente longipediceladas, com lacínias da corola longas, patentes, e polinários com retináculo laminar. Além de *O. cordifolium*, este complexo inclui também *O. harleyi* (Fontella & Goyder) Farinaccio, *O. mexiae* Malme, *O. pedicellatum* Decne. e *O. subriparium* Malme. As diferenças entre essas espécies foram consideradas inconsistentes por Fontella-Pereira *et al.* (2005). Todavia, eles não deixaram de indicar taxonomicamente a correlação entre a morfologia e a distribuição geográfica desses táxons, tratando-os, porém, como subespécies de *O. cordifolium* (para identificação desses táxons, veja chave em Fontella-Pereira *et al.* 2005).

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Av. Cidade Universitária s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil. rapinibot@yahoo.com.br
[2]Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, R. do Matão 277, 5508-970, São Paulo, SP, Brasil. mafarinaccio@hotmail.com

O conceito amplo de *Oxypetalum cordifolium* (*sensu* Fontella-Pereira *et al.* 2005) apenas transfere a dificuldade na separação dos táxons e a suposta inconsistência entre seus caracteres para o nível infraespecífico. Assim, tem-se preferido (e.g. Rapini & Farinaccio 2008) mantê-los no nível de espécie até que dados objetivos sobre a relação entre eles sejam apresentados. Nesse sentido, adiciona-se aqui mais uma espécie a este complexo: *O. laciniatum* Rapini & Farinaccio. Ela pode ser facilmente reconhecida pelas folhas velutinas e subcordadas na base, flores longipediceladas, com corola verde-escura, de lacínias longas (ca. 2,85 cm compr.) e divergentes, polínios curtos (menos de um terço do tamanho do retináculo) e apêndice do ginostégio com ápice bífido em ramos subparalelos.

Material e Métodos

Nos últimos 15 anos, foram examinadas as coleções de *Oxypetalum* depositadas nos principais herbários da América Latina, Estados Unidos e Europa: ALCB, AMAZ, AS, ASE, B, BA, BAB, BHCB, BM, BOTU, BR, C, CAS, CEPEC, CESJ, CORD, CR, CTES, CUZ, EAC, ENCB, ESA, F, FCQ, G, GH, HAL, HAS, HB, HOXA, HPL, HRB, HRCB, HST, HUEFS, HUFU, HUT, HXBH, IAN, IEB, INPA, IPA, JPB, K, LE, LIL, LPB, M, MAC, MBM, MBML, MCNS, MG, MO, MOSS, NY, OUPR, P, PACA, PY, R, RB, S, SI, SJRP, SMU, SP, SPF, SPSF, ST, TEPB, UB, UC, UEC, UFMA, UFP, UFRN, UFRPE, UNBA, UPCB, URGS, US, USM, USZ, VEN, VIC, VT, W, WIS, WU e XAL (siglas conforme Thiers 2010). A terminologia utilizada na descrição morfológica está baseada em Radford *et al.* (1974) e Stearn (1998). As medidas e ilustrações de detalhes florais foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico Leica MZ8, com câmara clara acoplada.

Resultados e Discussão

Oxypetalum laciniatum Rapini & Farinaccio, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Wenceslau Guimarães, Estação Ecológica Estadual Nova Esperança, margem da cachoeira do Rio Serra Grande, 13°35'43"S, 39°43'18"W, 27.VII.2001, fl., *L.A. Mattos-Silva, S.C. Santana & J.L. Paixão 4493* (holótipo HUEFS!; isótipos ALCB!, CEPEC!). Fig. 1

Oxypetalo pedicellato *Decne. affine, a quo lobis corollae longioribus (circa 2,85 mm vice usque 2 cm longis), polliniis brevioribus (circa 0,3 mm vice 0,5 mm longis vel longioribus) et appendice gynostegii in ramos subparallelos leviter bifido (vice in ramos divaricatos profunde bifido) differt.*

Trepadeira; ramos pubescentes a hirsutos; látex alvo. Pecíolo 0,7–2 cm compr., hirsuto; lâmina foliar elíptica, subcordada na base, acuminada no ápice, velutina em ambas as faces, 6–10 × 2,5–3,5 cm, membranácea, com 2 pares de coléteres na base da face adaxial. Monocásios 3- ou 4-floras; pedúnculo 1–3 mm compr.; pedicelos 4–4,5 cm compr. Cálice abaxialmente hirtelo; sépalas estreitamente lanceoladas, ca. 3,2 × 0,7 mm; 1 ou 2 coléteres alternissépalos, digitiformes, ca. 0,34 × 0,13 mm. Corola verde-escura, rotácea, abaxialmente hirtela, mais esparsamente para o ápice, adaxialmente serícea no tubo, glabra no restante; tubo ca. 2 × 2,7 mm; lacínias subuladas, ca. 28,5 × 2,6 mm, patentes. Corona pentalobada; lobos 1,5–1,7 × ca. 1,2 mm, largamente oblongos, carnosos, mais espessos no ápice e nas margens, abaxialmente levemente apiculado. Anteras ca. 2 mm compr.; apêndice membranáceo suboblongo, revoluto para a base. Retináculo linear, ca. 1,03 × 0,13 mm; caudículos com dente córneo distalmente, ca. 0,1 mm compr.; polínios oblongos, 0,28–0,3 × 0,08–0,09 mm. Apêndice do ginostégio rostrado; rostro ca. 4,5 mm compr., ca. 1 mm bífido em ramos subparalelos entre si.

Oxypetalum laciniatum foi coletada uma única vez, em mata higrófila sobre solo argiloso, no sul da Bahia, apresentando flores em julho. É facilmente reconhecida dentre as espécies da Bahia pelos pedicelos longos e delgados partindo de um pedúnculo curto, semelhantes aos encontrados em *O. pedicellatum*. As lacínias da corola são as mais longas dentre as espécies brasileiras do complexo *O. cordifolium* (nas demais espécies, elas não ultrapassam 2 cm compr.), enquanto os polínios são os mais curtos (0,3 vs. 0,5 mm ou mais, nas outras espécies), correspondendo a menos de um terço do comprimento do retináculo (vs. pelo menos cerca de metade); o ápice do ginostégio é levemente partido, mas com os ramos subparalelos, enquanto nas demais espécies do grupo essa divisão costuma ser profunda, geralmente quase até a metade, e os ramos são divergentes entre si.

Agradecimentos

Este trabalho faz parte do Projeto de Pesquisa em diversidade e filogenia de Apocynaceae apoiado pela Fapesb. Agradecemos ao Dr. Cássio van den Berg as correções na diagnose em latim. O primeiro autor é bolsista PQ-2 do CNPq.

Figura 1 – *Oxypetalum laciniatum* Rapini & Farinaccio – a. ramo com flores; b. detalhe do indumento da face adaxial da folha; c. detalhe do indumento da face abaxial da folha; d. botão floral; e. flor; f. lobo da corona, face adaxial; g. estame; h. polinário; i. ápice do apêndice do ginostégio (*Mattos-Silva et al. 4493*).

Figure 1 – *Oxypetalum laciniatum* Rapini & Farinaccio – a. branch with flowers; b. detail of indumentum on the adaxial surface of leave; c. detail of indumentum on the abaxial surface of leave; d. flower-bud; e. flower; f. corolla lobe, adaxial surface; g. stamen; h. pollinarium; i. apex of the gynostegium appendix (*Mattos-Silva et al. 4493*).

Referências

Farinaccio, M.A. 2004. *Oxypetalum* R.Br. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.L.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 4. Pp. 130-150.

Farinaccio, M.A. 2006. Sistemática molecular de *Oxypetalum* R.Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 142p. + anexos.

Fontella-Pereira, J.; Valente, M.C.; Marquete, N.M.S. & Ichaso, C.L.F. 2004. Apocináceas-Asclepiadóideas. *In*: Reis, A. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 250p.

Fontella-Pereira, J.; Goyder, D.J. & Marquete, N.F.S. 2005. Infraspecific variation in *Oxypetalum cordifolium* (Vent.) Schltr. (Apocynaceae: Asclepiadoideae). Kew Bulletin 60: 103-109.

Hoehne, F.C. 1916. Monografia das Asclepiadaceas brasileiras. (*Monographia Asclepiadacearum Brasiliensium*). *Oxypetalum* et *Calostigma*. Commissão de Linhas Telegraphicas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas 38(1): 1-131, tabs. 1-59; *ib.* (1) supl.: 1-13, tabs. 60-62; *ib.* (2): 1-29, tabs. 1-12.

Marquete, N.F.S.; Fontella-Pereira, J. & Valente, M.C. 2007. Asclepiadoideae (Apocynaceae) from southeastern Brazil. I. The genus *Oxypetalum* from Rio de Janeiro State, Brazil. Annals of the Missouri Botanical Garden 94: 435-462.

Meyer, T. 1943. Revisón de las especies argentinas dél género "*Oxypetalum*" (Asclepiadaceae). Lilloa 9: 5-72.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Rapini, A. & Farinaccio, M.A. 2008. Two taxonomic changes in Asclepiadoideae (Apocynaceae) from Brazil. Neodiversity 3: 19-21.

Schwarz, E.A. 2006. O gênero *Oxypetalum* R.Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae) no estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 227p.

Stearn, W.T. 1998. Botanical Latin. 4 ed. Timber Press, Portland. 546p.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 13 abril 2010.

Artigo recebido em 21/08/2009. Aceito para publicação em 14/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 021-067. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae

Miscelânea de novas espécies em Bromeliaceae no Brasil

Elton M.C. Leme[1], *Claudio Nicoletti de Fraga*[2], *Ludovic J.C. Kollmann*[3], *Gregory K. Brown*[4], *Walter Till*[5], *Otávio B.C. Ribeiro*[6], *Marlon C. Machado*[7], *Fernando J.S. Monteiro*[8] & *André Paviotti Fontana*[9]

Abstract

From 1990 to 2006, 2,875 new angiosperm species were described in Brazil, including 280 new Bromeliaceae species. This publication rate is considered to be a useful indicator of floristic richness and also reveals the huge gaps in our knowledge of species that make up Brazilian biomes and the importance of taxonomy as a basic tool to assess biodiversity and conservation. The goal of modern taxonomists is in a race against time ordained by an unprecedented rate of global biodiversity loss, and therefore collaboration is vital to successfully close these gaps. This paper is the result of a broad cooperative research effort undertaken specifically to provide basic data on the identity of new components of Brazilian biological diversity. The authors describe and illustrate 22 new Bromeliaceae species from three subfamilies: Bromelioideae – *Aechmea guaratingensis*, *A. paratiensis*, *A. rubroaristata*, *Cryptanthus capitellatus*, *C. venecianus*, *C. viridovinosus*, *Hohenbergia aechmeoides*, *H. arcuata*, *H. barbarespina*, *H. reconcavensis*, *Nidularium alegrense*, *Orthophytum teofilo-otonense*, *O. cearence*; Pitcairnioideae – *Dyckia espiritosantensis*, *D. nana*, *Pitcairnia capixaba*; Tillandsioideae – *Tillandsia castelensis*, *Vriesea euclidiana*, *V. fontanae*, *V. multifoliata*, *V. sanctateresensis* and *V. teresopolitana*.

Key words: biodiversity, Bromelioideae, new taxa, Pitcairnioideae, taxonomy, Tillandsioideae.

Resumo

No Brasil, entre 1990 e 2006, foram descritas 2.875 novas espécies de angiospermas, incluindo 280 novos membros para a família Bromeliaceae. Esses números constituem um indicador tanto da riqueza florística do país, como também da grande lacuna de conhecimento das espécies que compõem os biomas brasileiros, ao mesmo tempo em que destacam a importância da taxonomia como uma ferramenta de base no âmbito da catalogação da biodiversidade e da conservação. A tarefa dos taxonomistas modernos é hoje ditada por uma verdadeira corrida contra o tempo em razão da perda global da biodiversidade sem precedentes. Nesse processo, a colaboração é vital para suprir as lacunas do conhecimento. Este trabalho é o resultado de um amplo esforço cooperativo de pesquisa que tem o propósito de fornecer dados básicos sobre a identidade de novas espécies que compõem a biodiversidade brasileira. São aqui descritas e ilustradas 22 espécies novas de Bromeliaceae, pertencentes a três subfamílias e nove gêneros: Bromelioideae – *Aechmea guaratingensis*, *A. paratiensis*, *A. rubroaristata*, *Cryptanthus capitellatus*, *C. venecianus*, *C. viridovinosus*, *Hohenbergia aechmeoides*, *H. arcuata*, *H. barbarespina*, *H. reconcavensis*, *Nidularium alegrense*, *Orthophytum teofilo-otonense*, *O. cearence*, Pitcairnioideae – *Dyckia espiritosantensis*, *D. nana*, *Pitcairnia capixaba*, Tillandsioideae – *Tillandsia castelensis*, *Vriesea euclidiana*, *V. fontanae*, *V. multifoliata*, *V. sanctateresensis* e *V. teresopolitana*.

Palavras-chave: biodiversidade, Bromelioideae, novos táxons Pitcairnioideae, taxonomia, Tillandsioideae.

---

[1]Herbarium Bradeanum, C.P. 15005, 20031-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor for corespondence: leme@tjrj.jus.br
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. cnfraga@jbrj.gov.br
[3]Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brazil. ludovic@limainfo.com.br
[4]University of Wyoming, Laramie, Wyoming, USA. gkbrown@uwyo.edu
[5]Herbarium of the Biodiversity Center, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, Rennweg 14, A-1030 Wien, Austria. walter.till@univie.ac.at
[6]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brazil. otaviocacto@vicosa.ufv.br
[7]Universidade Estadual de Feira de Santana, Herbário HUEFS, Av. Transnordestina s/n, BR 116, km 3, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brazil. marlonmachado@yahoo.com.br
[8]R. Carolina Sucupira 1985, ap. 202, 60190-000, Fortaleza, CE, Brazil. fernandojsmonteiro@gmail.com
[9]Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas, BR 407, km 12, lote 543, 56300-000, Petrolina, PE. andrepaviotti@yahoo.com.br

Introduction

One of today's most grievous problems is the mass extinction of species. This widespread extinction is the result of, among other reasons, the disappearance and fragmentation of habits brought about by a great variety of man's unrestrained activities (Gascon *et al.* 2001; Tabarelli *et al.* 2007). The number of recent extinctions due to human interference is 100 to 1,000 times greater than what took place in pre-human times (Pimm *et al.* 1995; Rocha 2000). Although we known only an estimated 2 to 15% of the organisms in our biosphere, a loss of one million or more species has been estimated for the 20th century, with today's projection of the extinction rate some 100 or more species per day (Bierner 1994). Morawetz & Raedig (2007) estimate a loss of 100 narrow endemic angiosperm species per year in the Neotropics, most of them affected by habitat loss and fragmentation.

The number of flowering plants on earth is estimated from 220,000 to 420,000, whereby this broad range is due to different application of synonymies (Govaerts 2003; Scotland & Wortley 2003; Wortley & Scotland 2004). Neotropical angiosperms constitute a high proportion of angiosperm species worldwide, ranging from 26% to 37% (Smith *et al.* 2004; Morawetz & Raedig 2007). Brazil is thought to be the leader on earth in number of higher plants, with about 55,000 species (Ministério do Meio Ambiente 1998), with high angiosperm biodiversity, including narrow endemics, concentrated, for example in the south-eastern coastal area, mainly in southern Bahia and around Rio de Janeiro and São Paulo, as well as in north-western Amazon, in the surroundings of Manaus, in the upper Rio Negro area and in the Amazon delta (Morawetz & Raedig 2007).

According to Sobral & Stehmann (2009), from 1990 to 2006, 2,875 new angiosperm species were described in Brazil, including 280 new Bromeliaceae species, out of a total of 3,172 known bromeliad species (Luther 2008). This rate of publication is considered a useful indicator of floristic richness as well as of lack of adequate floristic knowledge. This fact reveals the huge gaps in our knowledge about species that make up Brazilian biomes and the importance of taxonomy as a basic tool to assess biodiversity and conservation (May 1990; Mayo *et al.* 2000).

Taxonomy is essential to implementation of the Convention on Biological Diversity (CBD) as a key input in the management of all types of ecosystems since it provides information on the identity of the components of the biological diversity (Fraga 2007). As Landrum (2001) aptly states, the work of the taxonomist describing and mapping the organisms of the world, is the true foundation of conservation. Recognition of threats to biological resources and informed environmental decision-making to ensure sustainable resource use can only be possible if the species are effectively known (Smith & Wolfson 2004). To address the gaps in our taxonomic knowledge that substantially impact our ability to conserve and promote fare-use of biological diversity and equitable sharing of its benefits, the Sixth Conference of the Parties of the CBD adopted the Global Strategy for Plant Conservation and established the Global Taxonomic Initiative. Thus, the goal of modern taxonomists is trapped in a race against time ordained by an unprecedented rate of global biodiversity loss (Leme 2003), and collaboration is vital for the success in closing these gaps (Paton *et al.* 2008). It is imperative that botanists and conservationists interact to meet the so called global biodiversity challenge (Callmander *et al.* 2005).

In Brazil, facing the perspective of new discoveries, the taxonomist's task is proportional to this country's megadiversity. Taxonomic technical cooperation networks, collaborative research and taxonomist interaction are essential to surpass logistical difficulties related to, *e.g.* territory dimension and complex topography, resources scarcity, reluctant policies, and strengthen scientific production. This paper is the result of a broad research cooperation undertaken with the single purpose of providing basic data on the identity of new components of the Brazilian biological diversity.

Material and Methods

The studied species were collected randomly in pre-selected sites during field activities with the specific purpose of biodiversity prospection in Bromeliaceae. The descriptions and illustrations are based on live fertile material using a stereomicroscope, before pressing and drying, and descriptive terminology follows Smith & Downs (1974, 1977, 1979), with adaptations. Voucher specimens were dried and pressed according to Fidalgo & Bononi (1984) and deposited in the herbaria RB, HB, MBML and VIC (acronyms following Holmgren *et al.* 2003).

The living holotype or paratype descendant (*i.e.* the "living type" according with Fraga & Silva 2004) were grown at the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro and part of these

cultivate to in Rio de Janeiro Botanic Garden, Rio de Janeiro, following the guidelines recommended by the Convention on Biological Diversity for *ex situ* conservation.

Results and Discussion

Aechmea Ruiz & Pav.

With at least 60% of the species found in Brazil, the genus *Aechmea* is the largest one in subfamily Bromelioideae. It has 256 species (Luther 2008) in eight subgenera: *Aechmea, Chevaliera* (Gaudich. ex Beer) Baker, *Lamprococcus* (Beer) Baker, *Macrochordion* (de Vriese) Baker, *Ortgiesia* (Regel) Mez, *Platyaechmea* (Baker) Baker, *Podaechmea* Mez, and *Pothava* (Baker) Baker. Of these, only *Podaechmea* is not represented in Brazil.

Huge structural and morphological diversity together with a poor understanding of the natural delimitation of these species, and therefore of the subgenera, makes *Aechmea* one of the taxonomy's most important challenges today. These attributes have contributed decisively to the fact that this genus is a dumping ground for taxa, without a well-defined generic position, and this has inflated the universe of discordant elements, especially in subgenus *Aechmea* (Leme 1997; Leme & Siqueira-Filho 2006).

Aechmea guaratingensis Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Guaratinga, São João do Sul, Fazenda Estrela do Sul, 16°41'46.2"S, 39°58'59.5"W, 777 m elev., 21.IV.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann, A.P. Fontana & C. Esgario 7767* (holotype RB!; isotype MBML!). Figs. 1a-e, 2a-b

Species nova a Aechmea marauensis Leme *cui affinis, inflorescentia conferta vel fere, plus ramosa, fasciculis basalibus manifeste latioribus, floribus quaquaverse dispositis, bracteis floriferis apicem versus roseis, sepalis roseis sed apice marginibusque lilacinis et antheris apice apiculatis differt.*

Plant terrestrial or epiphytic, flowering 90–110 cm tall. Leaves ca. 20, rosulate, suberect, coriaceous, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths elliptic, 19–20 × 11–12 cm, dark wine-purple on both sides and toward the apex, castaneous outside and toward the base, densely and minutely brown-lepidote on both sides, at apex densely and coarsely spinose, spines similar to those of the basal portion of the blades; blades sublinear, not narrowed toward the base, 60–70 × 4.7–5 cm, green to greenish-yellow or reddish toward the apex, subdensely to sparsely and inconspicuously white-lepidote mainly abaxially, apex acute to acuminate and mucronate, margins densely spinose, spines dark brown, narrowly triangular, flat, the basal ones 3–6 mm long, 1.5–2 mm wide at base, 2–5 mm apart, spreading to slightly retrorse, the upper ones 1.5–3 mm long, 1–1.5 mm wide at base, 4–7 mm apart, prevailing antrorse. Peduncle erect, 40–45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, rose, subdensely white lepidotes, trichomes fimbriate; peduncle bracts sublinear-lanceolate, acute and mucronate, 19–23 × 5–5.5 cm, erect, nerved, entire, subdensely to sparsely lepidote mainly abaxially, distinctly exceeding the internodes and enfolding the scape, thinly coriaceous, pale rose; inflorescence narrowly subpyramidal, 4-pinnate at base and tripinnate toward the apex, about equaling the leaves, erect, 30–38 cm long, 13–15 cm in diameter at base (excluding the petals), rachis 0.8–1.2 mm in diameter, straight, densely white sublanate, rose terete; primary bracts narrowly lanceolate, acuminate, entire, finely nerved, subdensely and inconspicuously white lepidote abaxially and adaxially toward the apex, reddish-rose, chartaceous, cymbiform, loosely reflexed, decreasing in size toward the inflorescence apex, 5–15 × 1.2–2.5 cm, the basal ones distinctly exceeding the branches, the upper ones about equaling to slightly exceeding the branches (excluding the petals); primary branches 23 to 25 in number polystichously and subdensely (at base) to densely (toward the apex) arranged, subspreading, slightly decreasing in length toward the inflorescence apex, 4.5–8.5 cm long, bearing 2 (uppes ones) to 7 (basal ones) secondary branches densely aggregated at apex and forming subflabellate, pulvinate terminal fascicle 3–6 cm wide at apex, stipes 1–3.5 × 0.7–1.3 cm, ebracteate, complanate, bright reddish-rose, densely white sublanate, rachis inconspicuous; secondary bracts broadly ovate, acute and mucronate, 25–35 × 18–22 mm, including the ca. 2 mm long pungent, brown apical mucron, shorter than the secondary branches, suberect, thinly coriaceous, entire, nerved, carinate toward the apex, glabrous, lustrous, rose; secondary branches the basal ones resembling the upper primary branches, the upper ones sessile, ellipsoid, 3–4 × 1.7–2 cm, bearing 6 to 8 flowers; floral bracts broadly elliptic to suborbicular, obtuse and mucronate, 23–27 × ca. 20 mm, including the 2–3 mm long pungent, apical mucron, slightly shorter to equaling the sepals, straight to suberect near the apex, thin in texture, entire, nerved, glabrous, lustrous, and covered by a oleaginous substance, rose toward the apex, those of the basal branches carinate or obtusely carinate toward the apex.

Figure 1 – a-e. *Aechmea guaratingensis* Leme & L. Kollmann – a. leaf apex, adaxial view; b. floral bracts, from above; c. flower in side view; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above. f-k. *A. paratiensis* Leme & Fraga – f. leaf apex, adaxial view; g. margin of the leaf in the basal portion; h. floral bracts, from above; i. flower in side view; j. sepal, from below; k. petal and stamen, from above. l-o. *A. rubroaristata* Leme & Fraga – l. peduncle bract; m. floral bracts, from above; n. sepal, from below; o. petal and stamen, from above. (a-e *Leme 7767*; f-k *Silva 136*; l-o *Leme 1662*).

Figure 2 – Habit and detail of inflorescence and flowers – a-b. *Aechmea guaratingensis* Leme & L. Kollmann. c-d. *A. paratiensis* Leme & Fraga. e-f. *A. rubroaristata* Leme & Fraga. g-h. *Cryptanthus capitellatus* Leme & L. Kollmann (photos: E. Leme).

Flowers 30–35 mm long (including the petals), odorless, erect at anthesis, polystichously arranged, sessile, producing an abundant oleaginous, translucent substance; sepals subobovate, distinctly asymmetrical with the lateral membranous, rounded wing nearly equaling the midnerve, rose except for the lilac apical margins, glabrous, lustrous and covered by a oleaginous translucent substance, obtusely if at all carinate toward the apex, ca. 17 × 8 mm, connate at base for ca. 3 mm, apex mucronulate, mucron ca. 1 mm long; petals narrowly subsphatulate, subacute and apiculate, 25–26 × ca. 6 mm, free, lilac in its basal 2/3 and purple in its apical 1/3, erect, except for the suberect extreme apex, forming a tubular slightly convergent corolla, bearing at base 2 shortly conchiform, truncate, denticulate appendages, ca. 1.5 × 2 mm, as well as 2 conspicuous callosities ca. 15 mm long, shorter than the filaments; filaments ca. 18 mm long, complanate, not at all dilated toward the apex, white, the antesepalous ones free, the antepetalous ones basally adnate to the petals for ca. 5 mm; anthers ca. 5 mm long, dorsifixed near the middle, lilac along the connective zone, base obtuse, apex apiculate; pollen globose, exine reticulate; stigma conduplicate-spiral, subglobose-fusiform, purple, margins remotely crenulate to nearly entire; ovary narrowly subclavate, subtrigonous, ca. 10 mm long, ca. 5 mm in diameter at apex, glabrous; epigynous tube funnelform, ca. 2.5 mm long; placentation apical; ovules long caudate. Fruits unknown.

Aechmea guaratingensis is a member of subgenus *Aechmea*, closely related to *A. marauensis*. It differs from the closer relative by its inflorescence with branches densely arranged toward the base and almost completely hiding the rachis (vs. with branches laxly to subdensely arranged toward the apex, not hiding the rachis), 4-pinnate at base and tripinnate toward the apex (vs. tripinnate at base and bipinnate toward the apex), distinctly broader basal fascicles (3–6 cm wide vs. 1.2–2.5 cm wide), polystichously arranged flowers (vs. distichously arranged flowers or nearly so), floral bracts rose toward the apex (vs. rose toward the base and whitish-lilac near the apex), sepals rose except for the lilac apical margins (vs. greenish at base and lilac toward the apex), and by the apically apiculate anthers (vs. apically obtuse).

While *Aechmea marauensis* is known to grow in lowlands of the coastal zone, both terrestrially as well as an epiphyte in the coastal plain vegetation (Restinga) and in nearby Atlantic Forest, *A. guaratingensis* is a typical inhabitant of the montain Atlantic Forest, around 700 m elevation, where it thrives more often as a terrestrial, despite sparsely distributed epiphytic clumps that were observed at the collection site.

The specific name chosen for *Aechmea guaratingensis* is a reference to the county of Guaratinga, State of Bahia, where it was discovered.

Aechmea paratiensis Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Parati, Praia de Antigos, 23°20'20.05"S, 44°37'18.81"W, 25 m elev., 8.IX.1999, fl., *B.R. Silva 136*, fl. cult. VIII. 2009 (holotype RB!; isotype HB!). Fig.s 1 f–k, 2 c–d

Species nova a Aechmea aguadocensis Leme & L. Kollmann, *cui affinis, laminis foliorum brevioribus angustioribusque, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus et apice truncatis, floribus brevioribus, sepalis brevioribus, apicem versus purpureis et petalis minoribus differt;* Aechmea cariocae L.B. Sm., *cui affinis, laminis foliorum brevioribus angustioribusque, inflorescentia breviora, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus apice truncatis, floribus brevioribus, haud odoratis, sepalis apicem versus purpureis, angustioribus et petalis minoribus differt; a* Aechmea muricata (Arruda) L.B. Sm., *proxima, laminis foliorum marginibus spinis basalibus longioribus, inflorescentia breviora, bracteis floriferis atropurpureo-castaneis, brevioribus apice truncatis, floribus brevioribus, sepalis apicem versus purpureis et petalis brevioribus, prope apicem per anthesin suberectis differt.*

Plant epiphytic, propagating by short basal shoots, flowering ca. 65 cm high. Leaves ca. 18, suberect, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic, ca. 15 × 8.5 cm, dark castaneous toward the base mainly adaxially, greenish near the apex, densely brown lepidote on both sides; blades sublinear, not narrowed at base, 50–60 × 5.5–6 cm, apex acuminate, ending in a slender dark brown pungent spine ca. 7 mm long, abaxially densely white lepidote with trichomes sometimes forming inconspicuous crossbands, adaxially sparsely and inconspicuously white lepidote, margins densely to subdensely spinose, spines subtriangular, dark brown, the basal ones 3–6 × 1.5–3 mm, 2–6 mm apart, strongly retrorse-uncinate, the upper ones 1.5–2 × ca. 1 mm, slightly antrorse-uncinate to retrorse-uncinate, 6–12 mm apart. Peduncle stout, suberect, ca. 45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, greenish to purplish, white lepidote to glabrescent;

peduncle bracts distinctly exceeding the internodes, the basal ones subfoliaceous, the upper ones with sheaths broadly ovate to subreniform, erect and strongly imbricate, almost completely covering the scape, 2.5–6 × ca. 3.5 cm, dark colored, subdensely white lepidote mainly toward the base, blades narrowly sublinear-lanceolate, strongly contrasting with the sheaths, pale stramineous, suberect to loosely reflexed, 3.5–7 × 0.5–1.5 cm, densely spinulose at apex to entire; inflorescence simple, erect, very densely strobilate, oblong-capitate in late anthesis and subcylindrical, ca. 7.5 × 5 cm in diameter (excluding the petals), apex truncate and bearing a small coma of sterile bracts ca. 1.3 cm in diameter; floral bracts obpyramidate-obovate, navicular, thick-coriaceous and lignified, tricarinate, enfolding the ovary, dark purple-castaneous and densely white lepidote on the visible parts, greenish and glabrous or nearly so at the hidden parts, apex truncate and bearing a spine 7–10 mm long, 19–21 × 12–14 mm (including the apical spine). Flowers sessile, densely and polystically arranged, spreading, 28–31 mm long, odorless; sepals suboblong, thinly coriaceous, asymmetrical with a rounded membranous, lateral wing about equaling the midnerve, bearing a long apical spine, ecarinate, subfree, purple toward the apex except for the white-hyaline margins, reddish near the base, densely white lepidote, ca. 17 × 6 mm, including the ca. 5 mm long dark wine-castaneous apical spine; petals narrowly subsphatulate, apex subacute and distinctly apiculate, lilac near the apex and lilac-rose toward the base on the visible parts, erect except for the suberect apex, 21–22 × ca. 4.5 mm, free, bearing two well developed longitudinal callosities ca. 12 × 1 mm, without any appendages; filaments whitish, partially concealed by callosities, 15–16 × ca. 1 mm, complanate, not at all dilated toward the apex, the antepetalous ones adnate to petal for ca. 7 mm, the antesepalous ones free; anthers sublinear-lanceolate, base obtuse, apex acuminate, dorsifixed slightly bellow the middle, ca. 5.5 mm long, cream colored; pollen broadly ellipsoid, subporate, exine reticulate; style cylindrical, whitish, ca. 21 mm long, ca. 1 mm in diameter; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid, lobes strongly twisted, ca. 2.5 mm long, ca. 1.2 mm in diameter, white, margins shortly crenulate-lacerate; ovary subclavate, terete, free and not fused to other ovaries, whitish, glabrous, ca. 7 mm long, ca. 7 mm in diameter at apex; placentation apical; ovules ca. 1.2 mm long, long caudate; epigynous tube crateriform, ca. 2 mm long. Fruits unknown.

Aechmea paratiensis is a typical member of *Aechmea* subgen. *Chevaliera* and can be morphologically related to *A. aguadocensis*, *A. cariocae* and *A. muricata*, despite its distinctly smaller stature and more delicate general conformation. When compared to *A. aguadocencis*, which is a recently discovered species from the north of Espírito Santo State (Leme & Kollmann 2009), this new species differs by the shorter and narrower leaf blades (50–60 × 5.5–6 cm vs. 120–160 × 11–13 cm), the dark purple-castaneous (vs. pale yellowish-castaneous) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 35–40 mm long) with truncate apex (vs. acuminate), shorter flowers (28–31 mm vs. 50–55 mm long), shorter sepals (ca. 17 mm vs. 25–28 mm long) which are purple toward the apex (vs. pale yellowish-castaneous), and by the smaller petals (21–22 × ca. 4.5 mm vs. ca. 36 × 7–8 mm). *Aechmea paratiensis* can be distinguished from *A. cariocae*, an endemic species from the Atlantic Forest of the county of Rio de Janeiro (Leme & Silva 2002), by its smaller leaf blades (50–60 × 5.5–6 cm vs. ca. 250 × 12–15 cm), shorter inflorescence (ca. 7.5 vs. 15–20 cm long), dark purple-castaneous (vs. light green) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 25–30 mm long), with truncate apex (vs. attenuate), shorter and odorless flowers (28–31 mm vs. 50–60 mm long; sweetly fragrant), sepals purple toward the apex (vs. green) and narrower (ca. 6 mm vs. 8–9 mm wide), and by the smaller petals (21–22 × ca. 4.5 mm vs. 40–48 × 9–10 mm).

Finally, in comparison to *Aechmea muricata*, an endemic species from the northern territory States of Pernambuco and Alagoas (Leme & Siqueira-Filho 2006), the morphological differences of *A. paratiensis* are mainly related to leaf blades with longer marginal spines (3–6 mm vs. 1–3 mm long), shorter inflorescence (ca. 7.5 vs. 11–26 cm long), dark purple-castaneous (vs. pale green) and shorter floral bracts (19–21 mm vs. 25–33 mm long) with truncate apex (vs. acute), shorter flowers (28–31 mm vs. 43–45 mm long), sepals purple toward the apex (vs. light green), and by the shorter petals (21–22 mm vs. 35–36 mm long) with suberect apex at anthesis (vs. suberect-recurved).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 7966*) is cultivated in the living collection of the Rio de Janeiro Botanic Garden, as well as in Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Aechmea paratiensis is only known from the type collection. It was found growing as an epiphyte in the lowland Atlantic Forest facing Praia de Antigos, at Parati, Rio de Janeiro State, and strongly influenced by the ocean proximity.

The name of this new species is a explicit reference to the county of Parati, in the south region of Rio de Janeiro State, where it was discovered.

Aechmea rubroaristata Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: near the border to Paraná, Campo Alegre, Morro do Iquererim ("Quiriri"), 1200 to 1450 m elev., 16.XI.1990, fl., *E. Leme, J.C. Silva & L.C. Marigo 1662* (holotype RB!; isotype HB!). Figs. 1 l–o, 2 e–f

Species nova a Aechmea ornata Baker, *cui affinis, bracteis scapalibus supernis laminis latioribus, integris, bracteis floriferis rubris apice spinis brevioribus, sepalis rubris apice spinis brevioribus, petalis marginibus integris vel fere et appendicis crenulato-denticulatis differt; a* Aechmea roberto-anselmoi E. Pereira & Leme, *cui proxima, laminis foliorum spinis inter sese 1–2 mm distantibus armata, bracteis floriferis rubris inconspicue albo-lepidote vel glabris, apice spinis brevioribus, sepalis rubris, glabris, petalis purpureo-lilacinis et granis polinibus psillatis differt.*

Plant terrestrial, propagating by stout basal shoots, flowering 70–80 cm high. Leaves ca. 20, suberect, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic-ovate, ca. 20 × 12 cm, dark castaneous toward the base, green near the apex, densely brown lepidote on both sides; blades sublinear-attenuate, not narrowed at base, channeled toward the base, ca. 80 × 7 cm, apex acuminate, ending in a pungent spine 5–6 mm long, adaxially inconspicuously and sparsely white-lepidote, abaxialy densely white-lepidote, margins densely spinulose, spines triangular, spreading, straight or slightly antrorsely curved, dark brown, 0.2–0.5 mm long, 1–2 mm apart. Peduncle stout, erect, ca. 45 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, pale colored, densely white lepidote; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, upper ones narrowly lanceolate to ovate-lanceolate, apex acuminate-spinescent, pungent, distinctly exceeding the internodes, subdensely and inconspicuously white-lepidote to glabrescent, suberect-ascending, subtending the inflorescence, strongly channeled, red, 7–20 × 3.5–5 cm, the basal ones densely spinulose near the apex, the upper ones entire; inflorescence simple, erect, very densely strobilate, narrowly ovate to cylindrical, ca. 15 × 5 cm (at late anthesis, excluding the petals), apex rounded and bearing a distinct apical coma of small sterile bracts; floral bracts broadly obovate to suborbicular, navicular, thickly coriaceous and lignified except for the membranous basal margins, tricarinate, enfolding the ovary, bright red on the visible parts, outside inconspicuously white-lepidote to glabrescent, trichomes not obscuring bracts color, apex truncate and aristate-spinescent, 18–23 × 10–11 mm, including the 7–10 mm long, red, suberect apical spine, distinctly exceeding the sepals, margins entire. Flowers sessile, densely and polystically arranged, subspreading, 23–25 mm long (with extended petals), odorless; sepals broadly suboblong-ovate, asymmetrical with the subrounded lateral inconspicuous wing slightly exceeding the midnerve, apex obtuse and distinctly mucronate, 10–11 × ca. 5 mm, including the 2–2.5 mm long, dark red apical mucron, glabrous, coriaceous except for the membranous, whitish-hyaline lateral wing, red, ecarinate, connate at base for ca. 2 mm, margins entire; petals subsphatulate, apex subobtuse and inconspicuously emarginate, slightly cucullate, inconspicously apiculate, lilac-purple toward the apex, suberect, ca. 18 × 5 mm, subfree, margins entire or nearly so, bearing 2 well developed longitudinal callosities ca. 10 mm long, as well as 2 appendages ca. 8 mm above the base, cupulate, subsphatulate, with crenulate-denticulate apex; filaments whitish, partially concealed by callosities and appendages, 13–14 mm long, subterete, the antepetalous ones adnate to petal for 4–5 mm, the antesepalous subfree; anthers sublinear, base sagittate, apex apiculate, dorsifixed at 1/3 of its length above the base, ca. 5 mm long; pollen globose, sulcate, exine psillate; style cylindrical, whitish, ca. 14 mm long, ca. 1 mm in diameter; stigma conduplicate-spiral, globose, ca. 1.5 mm long, lilac, margins crenulate; ovary broadly subclavate, subquadrate, ca. 6 × 4 mm, densely white lepidote; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube crateriform, ca. 1.5 mm long. Fruits unknown.

Material examined: BRAZIL. SANTA CATARINA: Campo Alegre, Floresta, Cerro do Pito, ca. 1100 m elev., 17.XI.1990, fl., *E.Leme et al. 1672* (RB).

This new species was innacurately identified by Leme & Marigo (1993) as *Aechmea ornata* var. *hoehnena* L.B. Sm. and more recently as the typical from of *A. ornata* in Sousa (2004). However, problems involving the broad circumscription of *A. ornata*, including *A. roberto-anselmoi* as a synonym (*e.g.* Wendt 1997), which was followed by Sousa (2004) in the revision of *Aechmea* subgen. *Chevaliera*, were already reported by Leme (2009). In the case of *A. roberto-anselmoi*, Wendt (1997), for example,

did not evaluate the fact that the typical *A. ornata*, originally described from Santa Catarina State, presents pollen sulcate and psillate, when *A. roberto-anselmoi*, from Rio de Janeiro State, has porate pollen grains, as cited in its protologue (Pereira & Leme 1985), with reticulate exine, just to exemplify one striking character of distinction between these taxa. More recently, another circumscription of *A. ornata* in disagreement with its original concept also appeared in Costa & Wendt (2007), but in their comments the authors seriously considered the uncertainty of the identification of the taxon they studied from Nova Friburgo, Rio de Janeiro.

However, when compared to the typical *Aechmea ornata*, *A. rubroaristata*, which is a member of subgenus *Chevaliera*, differs by its upper scape bracts with broader blades (3.5–5 cm vs. 1.5–2.7 cm wide), which are also entire (vs. densely spinulose toward the apex), bright red floral bracts (vs. green) with a shorter apical spine (7–10 mm vs. 11–15 mm long), bright red sepals (vs. green), with a shorter apical spine (2–2.5 mm vs. 3–5 mm long), and by the petals with entire apical margins (vs. irregularly crenulate-denticulate apical margins), bearing crenulate-denticulate appendages (vs. long fimbriate-lacerate appendages). On the other hand, *A. rubroaristata* somewhat resembles *A. roberto-anselmoi*, being distinguished from it by its leaf blades with margins more densely spinose (spines 1–2 mm apart vs. spines 4–5 mm apart), bright red (vs. dark purplish) and inconspicuously white lepidote to glabrous floral bracts (vs. densely and conspicuously white lepidote), with a shorter apical spine (7–10 mm vs. 13–17 mm long), bright red (vs. green to purplish), glabrous sepals (vs. densely and conspicuously white lepidote), lilac-purple petals (vs. rose) and by the psillate pollen (vs. reticulate).

Aechmea rubroaristata is a medium sized to large species found at high elevations (1,100–1,450 m) in the county of Campo Alegre, Santa Catarina State, not far from the border with Paraná State. It grows in the exposed sites of the "Campos de Altitude", as well as in more protected, shady condition of the gallery forest, where it reaches a giantic size with an inflorescence so heavy that the scape is bent downwards, as documented by Leme & Marigo (1993).

The name of *Aechmea rubroaristata* is a reference of the eyecatching bright red color of its floral bracts and sepals, combined with the aristate-spinescent floral bracts.

Cryptanthus Otto & A. Dietr.

The genus *Cryptanthus* has 66 species (Luther 2008) restricted to Brazil. Two subgenera are recognized, the type subgenus and *Hoplocryptanthus* Mez. The type subgenus occurs from the State of Rio de Janeiro, through Minas Gerais and Espírito Santo to the State of Rio Grande do Norte, from sea level to ca. 700 m elevation, with species characterized by the presence of odorless flowers that are andro-monoecious; the male flowers are located mainly in the mid- to apical sector of the inflorescence, while the perfect flowers are concentrated in the basal fascicles. The petals are nearly always sublinear-lanceolate with length equal to five times or more maximum width (Leme & Siqueira-Filho 2006).

In contrast, species of the subgenus *Hoplocryptanthus* are concentrated in the montain Atlantic Forest of Espírito Santo and the mountains of the Espinhaço range in Minas Gerais, mainly in wet sites at elevations over 600 m. It is distinguished by the usually strongly perfumed flowers which are perfect, with petals broadly spathulate or obovate, length up to three times the width of the lobes, which may be almost orbicular (Leme & Siqueira-Filho 2006).

Cryptanthus capitellatus Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Valão de São Brás, Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa, 19°48'10"S, 40°41'21"W, ca. 200 m elev., 24.X.2007, fl., *L. Kollmann & R. Britto 10089* (holotype MBML!). Figs. 2 g-h, 3 a-f

Species nova a Cryptanthus beuckeri E. Morren, *cui affinis, petiolis foliorum latioribus, prope apicem gradatim expansis, marginibus spinis longioribus, laminis foliorum angustioribus, sepalis anguste ovato-lanceolatis et longe acuminatis, apicem versus barbare albolepidotis differt.*

Plant terrestrial, stemless, propagating by short basal shoots. Leaves 8 to 11, suberect at anthesis, laxly disposed and forming an open rounded rosette; sheaths suborbicular, reddish, densely white-lepidote and distinctly rugose, densely spinose toward the apex; blades petiolate to subpetiolate, petioles 2–10 × 0.8–1.8 cm, slightly merging into the blades, strongly U to V channeled, thickly coriaceous, densely white lepidote mainly abaxially, reddish, margins slightly recurved, densely spinose to entire at the upper portion, spines narrowly triangular, spreading to slightly antrorsely curved, reddish, 1.5–2 mm long, 1–5 mm apart, blades narrowly lanceolate, 7–21 × 1.5–4.5 cm, coriaceous, sometimes

Figure 3 – a-f. *Cryptanthus capitellatus* Leme & L. Kollmann – a. leaf, adaxial view; b. floral bracts, from below; c. flower in side view; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. anther, from above and below, respectively. g-k. *C. venecianus* Leme & L. Kollmann – g. leaf, adaxial view. h. flower and floral bracts, in side view; i. floral bracts, from below; j. sepal, from below; k. petal and stamen, from above. l-p. *C. viridovinosus* Leme – l. leaf, adaxial view; m. inflorescence with flower and floral bracts, in side view; n. floral bracts, from below; o. sepal, from below; p. petal and stamen, from above. (a-f *Kollmann 10089*; g-k *Kollmann 11825*; l-p *Linhares* 678).

bearing a thicker central zone, flat or nearly so, green to reddish, abaxially densely white lepidote with trichomes completely obscuring leaf color, adaxially glabrous and opaque, margins slightly it at all undulate, entire except for the laxly to densely spinulose apex (holotype) to laxly to densely spinulose throughout (*Kollmann 8240*), spines triangular, antrorse-uncinate, 0.3–0.5 mm long, 2–12 mm apart, apex long acuminate-caudate. Inflorescence ca. 3 cm long, ca. 2 cm in diameter, sessile, bipinnate at base and bearing a simple, upper-central head of densely arranged flowers; primary bracts foliaceous; fascicles 3 to 4 in number, inconspicuous, ca. 2-flowered; floral bracts sublinear-lanceolate to narrowly triangular, acuminate, carinate, 14–17 × 3–7 mm, membranaceous, hyaline, densely and coarsely lepidote toward the apex, spinulose to subentire, slightly exceeding the ovary to equaling 1/3 of sepals length. Flowers 32–40 mm long (with extended petals), sessile, odorless; sepals 14–15 mm long, connate for 7–9 mm, greenish-hyaline to reddish except for the hyaline margins, coarsely white lepidote toward the apex, lobes narrowly ovate, long acuminate and ending in a slender apiculus, ca. 6 × 2–2.5 mm, symmetrical, carinate, margins densely spinulose; petals sublinear-subsphatulate, apex subacute to obtuse and emarginate and cucullate, 24–30 × 4–5 mm, white except for the greenish apex, slightly exceeding the stamens but suberect-recurved at anthesis and exposing them, connate at base for ca. 2 mm, bearing 2 inconspicuous callosities at the base of the free blades; filaments 18–19 mm long, the antesepalous adnate to the petals tube, the antepeta lous adnate to the petals for ca. 6 mm; anthers 1.8–2.5 mm long, fixed near the base, base distinctly sagittate, apex obtuse, laterally complanate; stigma conduplicate, suberect, white, lobes with margins crenulate and inconspicuously papillose; ovary subclavate, 8–10 × 4–5 mm, trigonous, greenish-white, glabrous; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, obtuse. Fruits unknown.

Material examined: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Distrito Vinte e Cinco de Julho, Bela Vista, VIII.2005, fl., *L. Kollmann et al. 8240* (MBML, RB!).

According to the data provided by Ramírez (1996) in her revision of the genus *Cryptanthus*, this new species is closely related to *C. beuckeri*, differing from it by the leaves with broader petioles (0.8–1.8 cm vs. 0.5–1 cm wide) which are gradually broader toward the apex and are not sharply contrasting with the blades (vs. abruptly contrasting with the much broader blades), petioles margins with longer more pronounced spines (spines 1.5–2 mm vs. ca. 1 mm long), leaf blades narrower (1.5–4.5 cm vs. 5–6 cm wide), and by the narrower, ovate-lanceolate and long acuminate sepals (vs. lanceolate), which are coarsely white lepidote toward the apex (vs. glabrescent). *Cryptanthus capitellatus* is a member of subgenus *Cryptanthus* due to the co-occurence of male and perfect flowers with narrow petals.

The living paratype descendant (cult. *E. Leme 6701*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Cryptanthus capitellatus was found growing as a terrestrial species in shaded sites of semideciduous Atlantic Forest. The individuals grow scattered on the forest floor, forming a sparsely distributed population in the county of Santa Teresa, Espírito Santo State.

The population where the holotype was collected is characterized by more delicate individuais with leaf blades partially entire, while the paratype population contains more robust and spiny individuais, despite the floral details are identical.

The name of this new species refers to the inflorescence with a simple, upper-central small head of densely arranged flowers.

Cryptanthus venecianus Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Nova Venécia, Serra de Baixo, APA da Pedra do Elefante, 18°47'01"S, 40°26'81"W, 578 m elev, 29.IV.2008, *L. Kollmann, A.P. Fontana & P.H. Labiak 11825*, fl. cult. IX.2009 (holotype RB!; isotypes MBML!, CEPEC!). Figs. 3 g-k, 4 a-b

Species nova a Cryptanthus reptans Leme & J.S. Siqueira, *cui affinis, laminis foliorum brevioribus, sepalis late ovatis, latioribus, distincte albolepidotis, apicem versus suberectis, petalis majoribus, callis inconspicuis differt.*

Plant terrestrial, caulescent, stem 8–13 cm long, erect, propagating by axillary shoots developed near the base of the inflorescence. Leaves 14 to 18, spreading-recurved before the anthesis and afterwards, subdensely to densely and subequally disposed along the stem; sheaths inconspicuous, subreniform, ca. 0.8 × 1.8 cm, pale, densely and coarsely white-lepidote and distinctly rugose abaxially, adaxially nerved and glabrous or nearly so, apical margins densely spinulose, spines ca. 0.5 mm long, antrorse; blades sublinear-lanceolate, apex acuminate-caudate, 5.5–10 × 1.7–2 cm, slightly narrowed toward the base, coriaceous, without any thicker central zone, green, flat or nearly so, nerved an densely and coarsely

white-lepidote abaxially, trichomes obscuring leaf color and contrasting with the adaxial surface, adaxially glabrous except for the inconspicuously white lepidote base, dark green, margins slightly undulate, densely spinulose, spines straight to slightly antrorse, reddish-castaneous toward the apex, 1–1.5 mm long, 1–3 mm apart. Inflorescence ca. 2.5 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, sessile, few-flowered; primary bracts foliaceous; fascicles ca. 4, the basal ones ca. 20 × 10 mm (excluding the petals), 2-flowered; floral bracts triangular, acuminate, 13–14 × 7–8 mm, green toward the apex, hyaline toward the base, sparsely and coarsely white lepidote near the apex, equaling the middle of the sepals, strongly carinate, margins entire to subentire. Flowers ca. 35 mm long (with extended petals), sessile, slightly if at all fragrant, those of the upper central part of the inflorescence staminate, the other perfect; sepals ca. 13 mm long, connate for ca. 6.5 mm, hyaline near the base, subdensely white lepidote toward the apex with fimbriate trichomes, lobes suberect at anthesis, broadly ovate, ca. 6.5 × 4 mm, symmetrical, obtusely if at all carinate, margins shortly and irregularly scalloped, apex acuminate, subulate; petals sublinear, apex subacute, slightly cucullate, suberect to suberect-recurved, 28–29 × 4.5–5 mm, white toward the base, green at apex, exceeding the stamens but suberect to recurved at anthesis and exposing them, connate for ca. 5 mm, bearing inconspicuous callosities near the base; filaments ca. 22 mm long, terete, white, the antesepalous adnate to the petals tube and free above it, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 10 mm; anthers oblong, ca. 2.5 mm long, fixed at the middle, base obtusely sagittate, apex obtuse; pollen subglobose, sulcate, sulcus large, exine reticulate, lumina irregularly polygonal; stigma conduplicate, suberect, not spiraled, lobes green, with irregularly scalloped and undulate margins; ovary ca. 6 × 3 mm, obovate, subtrigonous, greenish, inconspicuously and sparsely white lepidote; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, subglobose, obtuse. Fruits unknown.

Cryptanthus venecianus is closely related to *C. reptans*, mainly considering its caulescent habit and leaf conformation. However, this new species differs by the shorter leaf blades (5.5–10 cm vs. 13–17 cm long), broadly ovate sepals (vs. narrowly ovate), which are broader (ca. 4 mm vs. 2–3 mm wide) and distinctly white lepidote (vs. glabrous), with suberect projected apex (vs. erect), and by the larger petals (28–29 × 4.5–5 mm vs. 21–25 × 2–3 mm), bearing inconspicuous callosities (vs. bearing suberect acicular callosities).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 7743*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species was discovered growing terrestrially in shaded sites covered by Semidecidual Tropical Forest, around the inselberg known as Pedra do Elefante, in the county of Nova Venécia, Espírito Santo state. On the higher parts of the inselberg, where grass-like vegetation predominates, as well as bare granitic outcrops, huge populations of a underscribed *Alcantarea* species, as well as a large sized *Dyckia* sp. and *Pitcairnia* sp. can be observed. On the steep rock surfaces, *Vriesea aff. appariciana* E. Pereira & Reitz is predominate.

The name chosen for *Cryptanthus venecianus* is a reference to the county of Nova Venécia, where this new species was found.

Cryptanthus viridovinosus Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Alagoinhas, near Icatu, ca. 80 m elev., IX.2000, fl., *S. Linhares & R. Alves 678* (holotype HB!). Figs. 3 l-p, 4 c-d

Species nova a Cryptanthus grazielae H. Luther, *cui affinis, laminis foliorum supra opacis, prope basin vinosis, sepalis oblongo-ellipticis acutisque vel fere, distincte angustioribus differt.*

Plant terrestrial, stemless, propagating by stolons ca. 12 cm long, ca. 0.6 cm in diameter. Leaves 8 to 10, spreading-recurved at anthesis, laxly disposed and forming an open subrounded rosette; sheaths inconspicuous, greenish, densely white-lepidote and distinctly rugose mainly toward the apex, entire or nearly so; blades lanceolate, apex long acuminate, 23–28 × 3.5–5 cm, distinctly narrowed toward the base but not petiolate, coriaceous, bearing a slightly thicker central zone, apple green except for the wine color at base and along the basal margins, flat or nearly so, densely and coarsely white lepidote abaxially, trichomes not completely obscuring leaf color, adaxially glabrous and opaque except for the densely white-lepidote base, nerved mainly near the margins, margins undulate, densely spinulose, spines triangular, nearly straight to antrorse-uncinate, 0.5–1 mm long, 1–2 mm apart. Inflorescence ca. 3 cm long, ca. 3 cm in diameter, sessile; primary bracts foliaceous; fascicles ca. 7, the basal ones ca. 25 mm × 18 mm (excluding the petals), 3-flowered; floral bracts castaneous-hyaline, lustrous, sparsely and coarsely brown-lepidote near the apex, nerved, slightly exceeding the ovary and to equaling the sepals length, margins entire, the ones of the fascicles sublinear-lanceolate, subacute to obtuse, strongly

carinate, 17–20 × 6–7 mm. Flowers ca. 40 mm long (with extended petals), sessile, odorless, those of the upper central part of the inflorescence and inner part of the fascicles staminate, those of the outer part of the fascicles perfect; sepals 12–13 mm long, connate for 6–7 mm, whitish toward the base, lobes oblong-elliptic, acute to subacute and apiculate, sparsely and coarsely brown-lepidote, white toward the base and castaneous toward the apex but soon stramineous, ca. 6 × 2.5–3 mm, symmetrical, carinate, margins entire; petals sublinear-subspatulate, apex acute to subobtuse, apiculate, 30–33 × 3.5–4 mm, white except for the greenish apex, slightly exceeding the stamens but suberect at anthesis and exposing them, connate at base for ca. 17 mm, bearing 2 conspicuous callosities at the base of the free blades; filaments ca. 27 mm long, complanate, equally adnate to the petals tube; anthers ca. 3.5 mm long in the staminate flowers to ca. 6 mm long in the perfect flowers, fixed at 1/3 of its length above the base in staminate flowers or slightly below the middle in the perfect flowers, base sagittate, apex obtuse and inconspicuously apiculate; stigma conduplicate, suberect-recurved, slightly exceeding the anthers, lobes with margins scalloped-glandulose and undulate; ovary subclavate, 10–11 × ca. 6 mm, trigonous, white, glabrous; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules few, obtuse, obovoid. Fruits unknown.

Cryptanthus viridovinosus presents some morphological affinities with *C. grazielae*, an endemic species from the coastal area of Espírito Santo State, near the city of Vitória (Luther 1998). However, this new species differs from it by the adaxially opaque leaf blades (vs. distinctly lustrous), which are wine colored near the base and apple green toward the apex (vs. green throughout), and by the oblong-elliptic, acute or nearly so sepals (vs. elliptic to oblanceolate and broadly rounded), which are distinctly narrower (2.5–3 mm vs. 4–5 mm wide).

On the other hand, this new taxon is morphologically similar to the complex of species living north of São Francisco River, like *Cryptanthus dianae* Leme, which has narrower leaves, longer flowers, longer and broader sepals, to mention few distinctive characters.

This new species was discovered growing terrestrially on sandy soil partially shaded, which is a forest to shruby semideciduous vegetation in the transition between Atlantic Forest and "Caatinga" biomes, about 70 km from the ocean. The habitat of *Cryptanthus viridovinosus* is severely affected by sand extraction that completely destroy the vegetation.

The striking color contrast of the leaves of *Cryptanthus viridovinosus*, with the basal portion wine colored and apical portion apple green colored inspired the name of this new species.

Dyckia Schult. & Schult. f.

The genus *Dyckia* has 136 species (Luther 2008), including recently described species (Braun & Pereira 2008; Braun *et al.* 2008a; 2008b; Leme & Miranda 2009), and grows in all regions of Brazil, especially in the Northeast, Midwest and South, and in neighboring Uruguay, Paraguay, Argentina and Bolivia. The species are generally characterized by coriaceous, often succulent, leaves, whose rosettes do not form a tank nor do they impound water. The lateral floral scape allows the plant to grow continuously, with multiple and continuous flowering period. The racemose inflorescence is simple or branched, with sessile to pedicellate flowers, the sepals are clearly different from the petals, and these are connate at the base, forming a tube together with the filaments.

Dyckia espiritosantensis Leme & A.P. Fontana, *sp. nov.* Type: Brazil, Espírito Santo, São Roque do Canaã, Alto Misterioso, morro em frente a Pedra dos Três Carneiros, 19°44.62'S, 40°44.75'W, 196 m elev., 30 Sept. 2006, *E. Leme, L. Kollmann, A.P. Fontana & M. Zanoni 6930* (holotype RB!; isotypes MBML!, VIC!). Figs. 4 e-f, 5 a-g

Species nova a Dyckia mello-barretoi L.B. Sm., *cui affinis, laminis foliorum marginibus spinis brevioribus, pedunculo subdense lepidoto, inflorescentia simplex, rhachidi subdense et pallide ferrugineo lepidota et sepalis brevioribus differt.*

Plant rupiculous, flowering ca. 105 cm high, propagating by short basal shoots. Leaves ca. 25, densely rosulate, strongly coriaceous, slightly succulent, nearly subulate at the apex; sheaths suborbicular, ca. 2.5 × 3 cm, whitish toward the base, glabrous or nearly so; blades narrowly triangular, flat, suberect, 20–23 cm long, 1.5–1.7 cm wide at base, 3–4 mm thick near the base, green to reddish, opaque, finely nerved abaxially and densely white-lepidote with trichomes arranged along the midnerves and not at all obscuring the leaf-color, adaxially subdensely white-lepidote with trichomes inconspicuously arranged along the midnerves, abaxial and abaxial surfaces slightly if at all contrasting in color, apex acuminate, nearly subulate, terminating in a pungent spine, margins white-lepidote, laxly spinose, spines 2–3 mm long, 1.5–2.5 mm wide at

Figure 5 – a-g. *Dyckia espiritosantensis* Leme & A.P. Fontana – a. leaf, adaxial view; b. flower and floral bracts, in side view; c. variation of floral bracts, from below, respectively; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. anther, from above; g. pistil, in side view. h-n. *D. nana* Leme & O.B.C. Ribeiro – h. leaf, adaxial view; i. flower and floral bracts, in side view; j. floral bracts, from below; k. sepal, from above; l. margin of the sepal, in detail; m. petal and stamen, from above; n. pistil, in side view. (a-g *Leme 6930*; h-n *Leme 7484*).

base, 8–20 mm apart, triangular, complanate, subdensely white-lepidote, pale colored, prevailing antrorse-uncinate. Peduncle lateral, erect, ca. 50 cm long, 0.5–0.7 cm in diameter, subdensely white-lepidote, trichomes with lacerate-fimbriate margins, to glabrous, greenish to bronze colored; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the other ones stramineous at anthesis, nerved, subdensely white-lepidote, erect, narrowly triangular, acuminate, 10–20 × 4–6 mm, inconspicuously denticulate to subentire, distinctly shorter than the internodes; inflorescence erect, simple, ca. 37 cm long, rachis 3–5 mm in diameter, nearly straight, terete, pale orange, subdensely pale ferrugineous-lepidote, trichomes lacerate-fimbriate, to glabrescent; floral bracts distinctly nerved, stramineous at anthesis, spreading to reflexed at anthesis, the basal ones narrowly subtriangular-ovate, acuminate, slightly shorter than the sepals, bearing a protruded central nerve and appearing carinate, densely pale ferrugineous-lepidote, trichomes lacerate-fimbriate, margins remotely denticulate to entire, 7–10 × 4–5 mm, the upper ones broadly ovate to suborbicular, acuminate, slightly exceeding the pedicels, ca. 4 × 3 mm. Flowers ca. 45, laxly to subdensely arranged, ca. 15 mm long, spreading to reflexed at anthesis, odorless, the upper ones subverticilate, pedicels inconspicuous, orange, densely pale ferrugineous-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, 2.5–3 mm long, ca. 5 mm in diameter at apex; sepals broadly ovate, apex rounded, ecarinate, convex, 5–6 × ca. 5 mm, orange, densely pale ferrugineous-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, margins entire; petals symmetric, obovate-spathulate, apex obtuse-emarginate, connate at base for ca. 1 mm in a common tube with the filaments, ca. 11 × 7.5 mm, ecarinate, orange, margins entire, glabrous or nearly so, erect to suberect at anthesis and forming a narrowly campanulate corolla ca. 7 mm in diameter. Stamens slightly shorter than the petals; filaments complanate, connate for ca. 1 mm in a common tube with the petals, ca. 8 × 1.5 mm, pale orange toward the apex; anthers narrowly subtriangular, ca. 2.5 mm long, straight at anthesis, base truncate, apex acute, fixed near the base; pistil ca. 9 mm long, about equaling the anthers; stigma conduplicate-spiral, blades ca. 1 mm long, orange, margins minutely crenulate; style 1–1.5 mm long; ovary narrowly suboblong, ca. 6.5 mm long, pale yellow. Capsules unknown.

Dyckia espiritosantensis is clearly morphologically related to the species of Minas Gerais State. Its closest relative is *D. mello-barretoi*, but the new species differs by the leaf blades with smaller marginal spines (2–3 mm vs. ca. 4 mm long), subdensely lepidote peduncle (vs. inconspicuously lepidote peduncle), simple inflorescence (vs. inflorescence subsimple to compound), with subdensely and pale ferrugineous-lepidote rachis (vs. rachis soon glabrous), and by the shorter sepals (5–6 mm vs. ca. 8 mm long).

On the other hand, *Dyckia espiritosantensis* is somewhat similar to *D. martinelli* B.R. Silva & Forzza, which was recently discovered in the south region of Rio de Janeiro State (Forzza & Silva 2004). However, this new species differs from it by the narrower leaf blades (1.5–1.7 cm vs. 2.2–2.6 cm wide), upper peduncle bracts distinctly shorter than the internodes (vs. equaling to exceeding the internodes), inflorescence with rachis densely pale ferrugineous lepidote (vs. white lepidote), sepals densely and pale ferrugineous white lepidote (vs. white lepidote) and by the filaments free above the common tube with the petals (vs. connate for ca. 1.5 mm above the common tube with the petals).

This species grows terrestrially on shallow soils at the higher parts of low elevated hills (ca. 200 m), in the county of São Roque do Canaã. It forms median to large clumbs in the herbaceous or subshruby vegetation, under full sun exposure.

The name of *Dyckia espiritosantensis* is an explicit reference to the State where it was discovered.

Dyckia nana Leme & O.B.C. Ribeiro, *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Diamantina, Road Diamantina to Conselheiro Mata, ca. 10 km from Conselheiro Mata, 18°18.50'S, 43°53.43"W, 1288 m elev., 25.VI.2008, fl., *E. Leme, C.C. Paula, T. Coser, R. Moura & O.B.C. Ribeiro 7484* (holotype RB!; isotype HB!). Figs. 4 g-f, 5 h-n

Species nova a Dyckia consimilis Mez, *cui affinis, laminis foliorum latioribus utrinque dense albolepidotis, marginibus spinis brevioribus, floribus longioribus, et filamensis breviter connatis differt; a* Dyckia macedoi L.B. Sm., *cui affinis, foliis per anthesim suberectis vel fere erectis (vs. suberect-recurved), laminis foliorum brevioribus utrinque dense albolepidotis, distincte nervatis, floribus per anthesim unilateraliter curvatis, stilo conspicuo ca. 1 mm longo differt.*

Plant terrestrial in stony soil, flowering 19–29 cm high. Leaves 8 to 10, densely arranged, coriaceous; sheaths broader than the blades, ca. 2.5 × 3 cm, dark castaneous and glabrous toward the base abaxially, pale colored adaxially, densely

white lepidote near the apex on both sides, the older ones forming a globose base, 2.5–3 × 2.5–3.5 cm; blades narrowly triangular, distinctly canaliculate, suberect to nearly erect and slightly unilaterally secund, 3–5 × 1.2–1.4 cm, green but the color obscured by the dense layer of coarse white trichomes on both sides, opaque, distinctly nerved, apex acuminate and terminating in a pungent spine, margins laxly spinulose, spines 0.5–1 mm long, ca. 0.3 mm wide at base, 4–10 mm apart, subtriangular-acicular, spreading to slightly antrorse, castaneous near the apex, glabrous. Peduncle lateral, erect, 15–20 × 0.15–0.2 cm in diameter, glabrous, smooth, green; peduncle bracts erect, stramineous, nerved, bearing a central protruded nerve and appearing carinate toward the apex, sparsely white-lepidote, 5–11 × 3–3.5 mm, with a broadly subtriangular base and a long lanceolate-acuminate-caudate blade, margins microscopically denticulate to nearly entire, distinctly shorter than the internodes. Inflorescence erect, 2.5–5 cm long, glabrous, subdensely to laxly flowered, rachis nearly straight, terete, smooth, greenish to orange-yellow, glabrous, 1–1.5 mm in diameter; floral bracts broadly ovate-subtriangular, acuminate-caudate, bearing a central protruded nerve and appearing carinate toward the apex, finely nerved, stramineous toward the apex, 4–4.5 × 3.5–4 mm, subspreading to suberect, equaling to slightly exceeding the pedicels, margins bearing fimbriate trichomes, remotely and irregularly denticulate to entire. Flowers 4 to 6, 12–13 mm long with extended petals, spreading and unilaterally secund before anthesis and afterwards, subdensely to laxly arranged, 6–15 mm apart, odorless, pedicels conspicuous, slender, terete, glabrous, yellow-orange, 3.5–5 × 2–2.5 mm, curved; sepals symmetric, broadly ovate, convex, apex obtuse and remotely and irregularly apiculate, ecarinate, 4–5.5 × 3.5–4 mm, orange, glabrous except for the retrorsely curved, long fimbriate trichomes along the margins; petals symmetric, broadly obcordate or nearly so from a distinctly narrowed base, apex broadly emmarginate, connate at base for ca. 1.5 mm in a common tube with the filaments, ca. 7.5 × 6.5–7 mm, ecarinate, orange, erect except for the slightly recurved apex at anthesis and forming a subtubular to slightly campanulate corolla 4–5 mm in diameter. Stamens distinctly shorter than the petals and not exposed; filaments complanate, yellow, connate at base for ca. 1.5 mm in a common tube with the filaments, ca. 1.5 mm wide at base; anthers oblong-ovate, ca. 2.5 mm long, base sagittate, apex acute, yellow on both sides, fixed near the base, straight or nearly so; pistil ca. 4.7 mm long; stigma conduplicate-spiral, blades shortly crenulate-lacerate, yellow; style ca. 1 mm long, distinct, yellow; ovary suboblong-ovate, ca. 2.5 mm long, ca. 1.5 mm in diameter, yellow. Capsules unknown.

Dyckia nana is one of the smaller species the genus, yet proportionally robust. It is closely related to *D. consimilis*, differing by the broader leaf blades (1.2–1.4 cm vs. ca. 0.7 cm wide), which is densely white lepidote on both sides (vs. glabrous adaxially), bearing smaller marginal spines (0.5–1 mm vs. ca. 3 mm long), longer flowers (12–13 mm vs. ca. 8 mm long), and by the filaments free above the short common tube with the petals (vs. highly connate above the common tube with the petals). On the other hand, *D. nana* can be related to *D. macedoi*. The main differences of the new species are: leaves suberect to nearly erect at anthesis (vs. suberect-recurved at anthesis), leaf blades shorter (3–5 cm vs. 6–8 cm long) and densely white lepidote on both sides (vs. adaxially glabrescent), distinctly nerved (vs. longitudinal nerves inconspicuous), unilaterally secund flowers at anthesis (vs. flowers not secund at anthesis), and by the distinct style separating the ovary from the stigma ca. 1 mm long, (vs. stigma subsessile).

Dyckia nana grows terrestrially on white quartzite soil, amidst the grass-like vegetation of the Campos Rupestres, at elevation ca. 1,200 m. The individuals are sparsely and irregularly distributed in the collected site, growing under direct sunlight, where isolated specimens of *Vriesea diamantinensis* Leme were observed.

The name of *Dyckia nana* recalls the uncommon miniature size of its vegetative parts.

Hohenbergia **Schult. & Schult. f.**

The genus *Hohenbergia* has 57 recognized species (Luther 2008; Leme & Kollmann 2009) organized in two subgenera. The subgenus *Hohenbergia* includes 36 species and four varieties, mostly bearing apiculate to caudate ovules and yellow, green to lilac-blue petals. Except for *H. stellata* Schult. & Schult. f., the subgenus *Hohenbergia* is endemic to Brazil, with a major center of distribution in Northeastern Brazil, mainly in the State of Bahia. The subgenus *Wittmackiopsis* Mez holds the remaining taxa, occurring in the region of Greater Antilles, and consists of species with obtuse ovules and white petals.

Hohenbergia aechmeoides Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. PARAÍBA: near João Pessoa, III.1998, *R. Menescal s.n.*, fl. cult. (holotype RB 495810!; isotype HB!). Figs. 6 a-h, 7 a-b

Species nova a Hohenbergia ridleyi (Baker) Mez, *affinis, bracteis floriferis majoribus glabrisque, apice spina longiore, floribus duplo longioribus vel fere, sepalis et petalis longioribus differt.*

Plant terrestrial, flowering 160–170 cm tall. Leaves ca. 15, coriaceous, forming a crateriform rosette; sheaths ovate, 20–23 × 14–15 cm, densely brown lepidote on both sides, winish-castaneous toward the base, entire; blades linear, suberect, 70–85 × 7–8 cm, densely white-lepidote abaxially with trichomes not at all obscuring the color of the blades, inconspicuously and sparsely white-lepidote adaxially, yellowish-green and dark purplish-wine colored mainly near the apex, apex acuminate, dark blackish-wine, ending in a long pliable point, margins subdensely to laxly spinose, spines 0.5–2 × 0.5–1 mm, narrowly triangular, dark castaneous, straight or nearly so, 6–20 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 57 cm long, 1.2–1.3 cm in diameter, reddish, subdensely white lanate but soon glabrous; peduncle bracts narrowly lanceolate, acuminate, erect, 10–12 × ca. 3 cm, about equaling the internodes, stramineous, nerved, glabrescent, the basal ones subdensely spinulose near the apex, the upper ones entire; inflorescence narrowly pyramidal, 4-pinnate, ca. 82 cm long, ca. 27–35 cm in diameter at base, erect, rachis 0.6–1 cm in diameter, straight or nearly so, red, white lanate but soon glabrous; primary bracts resembling the upper scape-bracts, spreading, the basal ones shorter than the fascicles, the upper ones about equaling the fascicles; primary fascicles 30–35, subspreading or slightly suberect, the basal ones 15–20 cm long, distinctly stipitate, stipes 2–3 × 0.6–0.8 cm, slightly complate, red, glabrous, bearing 7 to 12 shortely stipitate to sessile secondary fascicles laxly arranged near the base and subdensely arranged near the apex, the basal primary fascicles laxly arranged, 8–11 cm apart, the upper ones subdensely arranged, 0.5–4 cm apart, resembling the upper secondary fascicles, 3–5 cm long (excluding the petals); secondary bracts narrowly lanceolate to narrowly triangular, acuminate-caudate, soon drying, 2.3–3.7 × 10–11 cm, shorter than the secondary fascicles, papyraceous, distinctly nerved, ecarinate to carinate due to a protruded central nerve, glabrous, suberect with the secondary branches; secondary fascicles the basal ones subpyramidal, shortly stipitate to subsessile, 3.5–4.5 × 2.5–3 cm, bearing at base 1 to 2 tertiary branches, the upper ones narrowly ellipsoid to subcylindrical, subsessile, 3–3.5 × 1.5–1.7 cm (not including the petals), bearing 5 to 8 flowers densely arranged; tertiary bracts resembling the basal floral bracts but longer and narrower, shorter than the fascicles; tertiary fascicles resembling the upper secondary fascicles but smaller, bearing 3 to 5 flowers densely arranged; floral bracts suborbicular, acute with a long spinescent apex, suberect, slightly shorter to equaling the sepals, 15–18 × ca. 16 mm, including the 5–7 mm long apical spines, yellowish-green, glabrous, lustrous, distinctly nerved, appearing carinate toward the apex due to a central protruded nerve, entire, strongly convex, thinly coriaceous. Flowers 26–30 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, slightly fragrant; sepals distinctly distinctly asymmetric with the lateral membranous wing distinctly exceeding the midnerve, 9–10 × 7–7.5 mm, connate at base for ca. 1 mm, glabrous, yellowish-green, ecarinate; petals spathulate, apex obtuse and inconspicuously apiculate, suberect at anthesis, 19–21 × ca. 7.5 mm, free, lilac-purple, bearing 2 conspicuous appendage-like callosities with irregular digitate-caudate blades along their ca. 8 mm length. Stamens included; filaments complanate and dilated toward the apex, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 8 mm, the antesepalous free; anthers sublinear, base obtuse-sagittate, apex obtusely apiculate, dorsifixed slightly below the middle; pollen subglobose, biporate to triporate, exine irregularly and sparsely perforate; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid-capitate, white, margins crenulate-lacerate and papillose; ovary broadly ellipsoid, terete, 6–7 mm long, ca. 6 mm in diameter, green, glabrous; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube ca. 2 mm long. Fruits unknown.

This new species does not present a close morphological affinity with any known *Hohenbergia* species, due to the general aspect of its inflorescence with fewer and larger flowers per secondary and terciary branches. This unusual aspect produces an intermediate appearance between *Hohenbergia* and some complex of species of *Aechmea* subgen. *Aechmea*, mainly *A. ramosa* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. and *A. floribunda* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. However, the flowers being in more or less cylindrical fascicles,

Figure 6 – a-h. *Hohenbergia aechmeoides* Leme – a. leaf apex, adaxial view; b. margin of the leaf in the basal portion; c. variation of secondary bracts, from above; d. secondary fascicles, in side view; e. floral bracts, from below; f. flower in side view; g. sepal, from below; h. petal and stamen, from above. i-o. *H. arcuata* Leme & M. Machado – i. apical segment of the leaf, adaxial view; j. margin of the leaf in the basal portion; k. primari bract, from below; l. flower in side view; m. floral bracts, from below; n. sepal, from below; o. petal and stamen, from above. p-v. *H. barbarespina* Leme & Fraga – p. leaf apex, adaxial view; q. margin of the leaf in the basal portion; r. variation of secondary bracts, from above; s. flower in side view; t. sepal, from below; u. sepal, from above; v. petal and stamen, from above. w-cc. *H. reconcavensis* Leme & Fraga – w. leaf apex, adaxial view; x. margin of the leaf in the basal portion; y. primary branches and bracts, from side view; z. secondary branches and floral bracts, from side view; aa. upper floral bracts, from below; bb. basal floral bracts, from below; cc. flower in side view. (a-h *Menescal s.n.* (RB 495810); i-o *Machado s.n.* (RB 495806); p-v *Leme 4363*; w-cc *Linhares 936*).

Figure 7 – Habit and detail of the inflorescence and flowers – a-b. *Hohenbergia aechmeoides* Leme. c-d. *H. arcuata* Leme & M. Machado. e-f. *H. barbarespina* Leme & Fraga. g-h. *H. reconcavensis* Leme & Fraga (photos: E. Leme).

the appendage-like petals callosities, and mainly its biporate to triporate pollen, with irregularly and sparsely perforate exine, allow the inclusion of this new species in the genus *Hohenbergia*.

The new species does have some morphological affinities with *Hohenbergia ridleyi*, which grows in Paraíba and Pernambuco States. The differences of *H. aechmeaoides* are: larger floral bracts (15–18× ca. 16 mm vs. 10–12 × 12–15 mm), which are glabrous (vs. lanate) and present a longer apical spine (5–7 mm vs. 2–3 mm long), flower twice longer or so (26–30 mm vs. ca. 15 mm long), longer sepals (9–10 mm vs. 4–5 mm long) and by the longer petals (19–21 mm vs. ca. 12 mm).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 4205*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species is a typical terrestrial encountered in the coastal plain vegetation ("Restinga"), where it forms large clumps, in the neigbourhood of João Pessoa, Paraíba State.

The name chosen for this new species to call the attention to its intermediate floral structure when compared to typical *Hohenbergia* and some members of the genus *Aechmea*.

Hohenbergia arcuata Leme & M. Machado, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Chapada Diamantina, Morro do Chapéu, ca. 1,5 km na estr. BA 051, a leste da cidade, 11°33'33"S, 41°08'55"W, 1015 m elev., XII.2003, *M. Machado s.n.*, fl. cult. VIII.2009 (holotype RB 495806!). Figs. 6 i-o, 7 c-d

Species nova a Hohenbergia horrida Harms, *cui affinis, laminis foliorum apicem versus angustioribus, prope basin marginibus spinis dense dispositis, inflorescentia prope basin tripinnata, ramis primariis brevioribus, sepalis brevioribus apice inconspicue mucronulatis et ovulis obtusis differt.*

Plant saxicolous, flowering ca. 90 cm tall. Leaves 25–30, thick and coriaceous, with sheaths forming at base an ovoidal bottle-like rosette; sheaths ovate, ca. 20 × 9 cm, densely brown-lepidote on both sides, castaneous toward the base, reddish-wine toward the apex to pale colors; blades sublinear, not narrowed at base, 40–56 × 2–3 cm, greenish to bronze colored, arcuate, strongly U-shaped canaliculate, abaxially subdensely white-lepidote with trichomes arranged in rows along the intercostal area, distinctly nerved, adaxially subdensely and inconspicuously white-lepidote to glabrescent, apex narrowly acuminate and ending in a nearly subulate pungent point, the outer ones reduced in size, margins densely to subdensely spinose at base, spines narrowly triangular, antrorsely uncinate, blackish, 3–5 × 2–3 mm, 3–10 mm apart, the upper ones laxly arranged, antrorsely to retrorsely uncinate, blackish toward the apex, 1.5–3 × 1–2 mm, 15–20 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 50 cm long, 0.7–0.9 cm in diameter, red, densely white lanate, glabrescent; peduncle bracts lanceolate, acuminate, 6.5–7 × ca. 2 cm, stramineous, papyraceous, distinctly nerved, the basal ones minutely spinulose at apex, the upper ones entire, erect, slightly shorter to nearly equaling the internodes, not completely covering the scape, white-lanate mainly at base but soon glabrous or nearly so; inflorescence narrowly paniculate, cylindrical, tripinnate, ca. 24 cm long, 6–7 cm in diameter at base, erect, rachis ca. 0.7 cm in diameter, straight, densely white-lanate, red; primary bracts resembling the upper scape-bracts, lanceolate, acuminate, entire, stramineous, sparsely white-sublanate, suberect, shorter (the upper ones) to exceeding (the basal ones) the branches, 3–6 × 1–1.7 cm; primary branches suberect, 4–4.5 cm long at middle anthesis, sessile or nearly so, the basal to median ones sparsely arranged, bearing at base 1 to 3 sessile secondary branches densely aggregated, the apical ones densely arranged and resembling the secondary branches; secondary bracts resembling the floral bracts but larger, with a broadly ovate to suborbicular base, 10–15 × 10–13 mm, and a long spinescent apex, 5–7 mm long, shorter than the branches, pale rose, distinctly nerved, entire, white-lanate but soon glabrous, bearing a protruded central nerve and appearing carinate; secondary branches suberect, sessile, ellipsoid-ovate (in early state) to subcylindrical, terete, acuminate, 2.5–3.5 × 1.2–1.4 cm, bearing 10 to 15 flowers; floral bracts subtriangular-orbicular to suborbicular, suberect toward the apex, exceeding the sepals, 16–20 × 10–15 mm (including the spinescent apex), thinly coriaceus, green toward the base and reddish near the apex, sparsely pale sublanate, distinctly nerved, entire, ecarinate, apex acute and long mucronate-spinescent, pungent, mucron 5–8 mm long. Flowers 20–21 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, odorless; sepals strongly asymmetric with a subacute wing distinctly exceeding the midnerve, 7–8 × ca. 4 mm (with wing extended), bearing a completely adnate, inconspicuous mucron on the distal-abaxial portion, but appearing muticous, free or nearly so, densely pale-lanate mainly toward the apex, entire, green, ecarinate; petals subspatulate, apex subacute, ca. 15 × 4 mm, free, lilac, suberect at anthesis, bearing at base 2 sublinear-spathulate appendages, ca. 5 × 1 mm, subentire to irregularly denticulate at the

apex. Stamens included; filaments terete, pale green, the antepetalous ones adnate to the petals for 4–5 mm, the antesepalous ones free; anthers sublinear, ca. 4 mm long, base sagittate, apex acuminate, fixed slightly below the middle; ovary broadly obovate, ca. 5 mm long, ca. 5 mm wide at apex, densely pale-lanate, green, subtrigonous; placentation apical; ovules obtuse; epigynous inconspicuous; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid, white, exceeding the anthers. Fruits unknown.

According to the description provided by Leme & Siqueira Filho (2006), this new species is closely related to *Hohengergia horrida*. However, *H. arcuata* can be distinguished from it by the narrower leaf blades toward the apex, with the basal part bearing spines more densely arranged (spines 3–10 mm vs. 7–35 mm apart), tripinnate inflorescence (vs. 4-pinnate at base), shorter primary branches (4–4.5 cm vs. 8–10 cm long), shorter sepals (7–8 mm vs. 9–11 mm) with an inconspicuous mucron at apex (vs. apical mucron 2.5–3.5 mm long), and by the obtuse ovules (vs. shortly caudate).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 6095*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species is a typical inhabitant of the "Campos Rupestres" of Chapada Diamantina, where it is rupiculous in full exposed sites in the subshruby vegetation, forming small to medium groups of plants.

The strongly arcuate-recurved leaf blades of *Hohenbergia arcuata* inspired its name, on the basis of the Latin word *arcuatus*.

Hohenbergia barbarespina Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Wenceslau Guimarães, road BA 889, between Cocão and Nova Esperança (Teolândia to Jaguaquara), ca. 500 m elev., 25.VII.1998, *E. Leme & R. Alves 4363* (holotype RB!). Figs. 6 p-v, 7 e-f

Species nova a Hohenbergia stellata Schult. & Schult. f., *cui affinis, laminis foliorum distincte angustioribus, apice acuminatis, marginisbus spinis longioribus denseque dispositis, inflorescentia breviora, sepalis angustioribus, petalis angustioribus acuminatisque differt.*

Plant epiphytic, flowering ca. 55 cm tall. Leaves ca. 30, coriaceous, forming a funnelform rosette; sheaths elliptic to obovate, 8–9 × 5–6.5 cm, densely brown lepidote on both sides, dark castaneous, coarsely and densely spinose at the apex; blades linear, suberect-arcuate, 45–48 × 2–3 cm, sparsely to subdensely white-lepidote abaxially with trichomes arranged in longitudinal rows along the intercostal areas, inconspicuously and sparsely white-lepidote adaxially, green, apex acuminate and apiculate, margins densely and coarsely spinose at base with spines 2.5–4 × 1–1.5 mm, narrowly triangular, dark castaneous, straight to sometimes antrorse and more often retrorsely uncinate, 0.5–2 mm apart, toward the apex margins subdensely spinose, spines triangular, prevailing retrorse-uncinate, 1–2 ca. × 1 mm, 4–7 mm apart. Peduncle erect, stout, ca. 35 cm long, 0.7–0.8 cm in diameter, green, densely white lanate; peduncle bracts narrowly lanceolate, acuminate, erect, densely imbricate, 5.5–8.5 × 1.5–2 cm, distinctly exceeding the internodes, stramineous, nerved, sparsely white lanate to glabrescent, entire; inflorescence narrowly pyramidal to subcylindrical, tripinnate, ca. 10 cm long, ca. 7 cm in diameter at base, erect, rachis 0.6–0.7 cm in diameter, straight or nearly so, reddish, white lanate; primary bracts resembling the upper scape-bracts, spreading to slightly reflexed, the basal ones exceeding the fascicles, the upper ones about equaling the fascicles; primary fascicles ca. 6, spreading or nearly so, 3.5–4 × 2.5–3.5 cm, sessile, with 2 to 4 sessile secondary fascicles densely arranged, the basal primary fascicles laxly arranged, 1.5–2.5 cm apart, the upper ones densely aggregated at inflorescence apex and forming a subglobose head; secondary bracts resembling the floral bracts but slightly larger, ca. 2.8 × 2.2 cm, shorter than the secondary fascicles, coriaceous, distinctly carinate, reddish-rose, white-lanate, suberect toward the apex; secondary fascicles obovoid, pulvinate, sessile, 2.7–3 × ca. 1.5 cm, 4 to 6-flowered; floral bracts broadly ovate-subtriangular to suborbicular, acute with a long spinescent apex, suberect, about equaling to exceeding the sepals, 20–25 × 12–19 mm, including the apical spines 6–8 mm long, rose-red, white lanate, irregularly sulcate, entire, ecarinate (inner ones) to distinctly carinate (outer ones), strongly convex, coriaceous. Flowers 26–28 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, suberect, odorless; sepals subelliptic-ovate, slightly asymmetric with the lateral membranous wing distinctly shorter than the midnerve, 15–16 × 4–5 mm, apex acuminate-mucronate, bearing a mucron ca. 1.5 mm long, connate at base for ca. 1 mm, white lanate, rose-red, the abaxial ones slightly exceeding the adaxial ones, alate-carinate with keels decurrent on the ovary, the abaxial one ecarinate; petals narrowly lanceolate, apex acuminate, apiculate-caudate, distinctly recurved at anthesis, 16–19 × 2.5–3.5 mm, connate at base for 3–3.5 mm, purple, bearing 2 irregularly digitate

appendages 7–9 mm above the base, ca. 1 × 0.5 mm. Stamens included; filaments slightly complanate, the antepetalous ones adnate to the petals for ca. 8 mm, the antesepalous ones adnate to the petals for 3–3.5 mm; anthers base obtuse, apex apiculate, apiculus nigrescent, dorsifixed at 1/3 of its length above the base; pollen globose, triporate, exine psillate; stigma conduplicate-spiral, ellipsoid-capitate, white, margins crenulate-lacerate; ovary obconic, subtrigonous, ca. 8 mm long, ca. 6 mm in diameter, white, glabrous; placentation apical; ovules long caudate; epigynous tube inconspicuous, ca. 1 mm long. Fruits purple.

Hohenbergia barbarespina is morphologically related to *H. stellata*, differing from it by the distinctly narrower leaf blades (2–3 cm vs. 5.5–7.5 cm wide), with acuminate apex (vs. acute to subrounded), and margins densely spinose basal spines proportionally longer (2.5–4 mm long and 0.5–2 mm apart vs. 1.5–3.5 mm long and 3–30 mm apart), smaller inflorescence (ca. 10 × 7 cm vs. 36–67 × 12–25 cm), narrower sepals (4–5 mm vs. 6–10 mm wide), and by the narrower petals (2.5–3.5 mm vs. ca. 5 mm wide) with acuminate apex (vs. acute apex).

This new species was found growing epiphytically on the higher tree branches of an Atlantic Forest fragment, along the road between the locality known as Cocão and Nova Esperança, in the county of Wenceslau Guimarães, Bahia. Due to the poor conservation condition of its habitat is was not possible to determine the extent of the population.

The specific name of *Hohenbergia barbarespina* portrays the very dense disposition of the spines along the basal portion of the leaf margins, as well as their proportionally longer length in comparison with the closer relative.

Hohenbergia reconcavensis Leme & Fraga, *sp. nov.* Type: BRAZIL. BAHIA: Santo Amaro, Recôncavo, II.2002, *S. Linhares 936*, fl. cult. IV.2003 (holotype RB!). Figs. 6 w-cc, 7 g-h

A Hohenbergia belemii L.B. Sm. & Read, *cui affinis, laminis foliorum basin versus dense spinosis, inflorescentia triple longiore vel fere, ramis primariis longioribus, bracteis floriferis apice acutis et breviter apiculatis differt.*

Plant terrestrial, flowering 70–110 cm tall, propagating by short basal shoots. Leaves ca. 30, suberect to arching, forming a broad funnelform rosette; sheaths elliptic, 10–17 × 7–9.5 cm, densely brown-lepidote on both sides, dark castaneous except for the green apex, rigid coriaceous and brittle, nerved, margins pale castaneous for ca. 4 mm, entire or densely spinose at the transition to the blades; blades linear, apex acuminate, ending in a pungent spine ca. 10 mm long, inconspicuously if at all narrowed at base, slightly channeled, 40–80 × 3–4.8 cm, subcoriaceous, sparsely and inconspicuously white-lepidote mainly abaxially, green and lustrous, nerved, margins densely spinose, spines antrorse, triangular, dark brown, 2–5 mm apart except for eventually ca. 10 apart in the medium portion, the basal ones 1.5–2 mm long, 1–2 mm wide at base, the apical ones 0.5–1 mm long, ca. 1 mm wide at base. Peduncle erect, stout, 40–60 cm long, 1–1.5 cm in diameter, red, sparsely white-lanate; peduncle bracts lanceolate, acuminate and mainly the basal ones ending in a pungent brown spines, 8–16 × 2–4 cm, stramineous, papyraceous, finely nerved, imbricate, erect, distinctly exceeding the internodes and covering all but a few portions of the scape, densely white-lepidote abaxially near the base to inconspicuously white-lepidote or glabrescent toward the apex, the basal ones spinose near the apex, the upper ones entire; inflorescence shortly paniculate, pyramidate, 4-pinnate at base, tripinnate to bipinnate toward the apex, 22–32 cm long, 12–18 cm in diameter at base, erect, rachis stout, slightly angulose, sparsely white-lanate to glabrous, red; primary bracts resembling the upper scape-bracts, but smaller, spreading to suberect with the branches, the basal ones green to soon stramineous, slightly exceeding to shorter than the branches but distinctly exceeding their basal sterile stipes, 6.5–9 × 1.8–2 cm, the upper ones red with orange upper third, nearly equaling the branches, 1.5–5 × 1–1.5 cm; primary branches suberect, the lower ones 6–13 cm long, stipes 2–3.5 × 0.6–0.7 cm, complanate, red, sparsely white-lanate to glabrous, with 5 to 7 shortly stipitate to subsessile secondary branches laxly arranged at base to densely arranged at apex, the median primary branches 4.5–8 cm long, stipes 1–2.5 × 0.5–0.6 cm, complanate, with 3 to 5 subsessile secondary branches subdensely to densely arranged, the upper primary branches 3–4 cm long, resembling the secondary branches; secondary bracts resembling the basal floral bracts, shorter than the branches, carinate to ecarinate; secondary branches the basal ones with 2 densely arranged fascicles, 3–3.4 × 2.5–3 cm (excluding the petals), shortly stipitate, stipes 0.3–0.5 × ca. 0.4 cm, the upper ones strobilate, oblong-ellipsoid, subsessile, suberect, 2–3 × 1.5–2 cm (excluding the petals), with 6 to 10 flowers; floral bracts red except for the orange apex, inconspicuously and sparsely white-lepidote to glabrous, nerved, membranous along the margins, entire, carinate except for eventually the apical ones, convex, erect to suberect with the flower,

slightly shorter to nearly equaling the sepals, the basal ones 15–20× 14–16 mm, broadly triangular-ovate, acute and shortly apiculate, apiculus 1–1.5 mm long, pungent, the upper ones 13–18 × ca. 9 mm, oblong-ovate to oblong, broadly acute to obtuse and apiculate, apiculus ca. 1 mm long, pungent. Flowers 23–28 mm long, sessile, densely and polystichously arranged, erect to suberect; sepals oblong to subobovate, asymmetrical, the lateral, rounded wing from equaling to very slightly exceeding the midnerve, 10–12 × 5–6 mm, connate at base for 1–1.5 mm, glabrous, entire, centrally and toward the apex rose, lilac along the margins, apex obtuse and mucronulate, mucron 0.5–1 mm long, the posterior ones carinate with keel decurrent on the ovary, the anterior ones ecarinate; petals lanceolate, apex narrowly acute, 18–20 × ca. 4 mm, free, lilac to dark purple toward the apex, bearing 2 sublinear-spathulate, nearly truncate at apex, 5–8 mm above the base, adnate to the petals for 3–5 mm, each with a lower more pronounced lacerate fringe and an apical denticulate fringe. Stamens included; filaments complanate and slightly dilated and lilac toward the apex, ca. 1 mm long, ca. 1.5 mm wide at apex, the antepetalous ones adnate to the petals for 5–6 mm, the antesepalous free; anthers ca. 3.5 mm long, base slightly sagittate, apex apiculate, fixed at 1/3 of its length above the base; ovary subtrigonous, laterally carinate, 6–8 mm long, 6–7 mm wide at apex, glabrous, white; placentation apical; ovules obtuse to apiculate, ca. 0.3 mm long; epigynous tube inconspicuous; style ca. 15 mm long, ca. 0.7 mm in diameter, lilac toward the apex; stigma conduplicate-spiral, broadly ellipsoid, lilac, blades long glandulose-fimbriate. Fruits unknown.

This new species is close related to *Hohenbergia belemii* but can be easily distinguished from it by the leaf blades densely spinose toward the base (vs. laxly spinose), spines 2–5(–10) mm apart (vs. 5–25 mm apart), inflorescence 3 times longer or nearly so (22–32 cm long vs. 8–10 cm long), primary branches longer (6–13 cm vs. 3–4.5 cm long) and by the floral bracts with apex acute and shortly apiculate (vs. acuminate and long spinescent).

Hohenbergia reconcavensis grows terrestrially, forming large clumps, in humid Atlantic Forest fragments, in the region of Santo Amaro, in Recôncavo Baiano, Bahia State.

The name of *Hohenbergia reconcavensis* is a reference to the large region known as "Recôncavo Baiano", which surrounds Baía de Todos os Santos, where this new species was found near the city of Santo Amaro.

Nidularium Lem.

The Brazilian endemic genus *Nidularium* contains 45 species (Leme 2000; Luther 2008), exclusive to the understory of the Atlantic Forest that stretches from the State of Bahia, in Northeastern Brazil, to Rio Grande do Sul, in Southern Brazil. It is found from sea level, in sandy coastal plain vegetation or in transition zones between Atlantic Forest and mangroves, to the edge of the cloud forest that rings the high altitude grasslands above 2,000 m. However, most of the species are confined to forest on the moist slopes of the Serra do Mar, and a few are found in equally wet habitats in Serra da Mantiqueira, or they penetrate the Campos Rupestres domain in Minas Gerais and Bahia by way of gallery forests. The State of Rio de Janeiro, with 29 species, has the highest diversity for the genus, followered by São Paulo (19 spp.), and Espírito Santo (10 spp., not including the species described here).

The genus is characterized by a subcorymbose inflorescence with broad primary bracts forming a uniutriculate to miltiutriculate rosette with a surprising capacity for rainwater storage, which is unique within the family and also within the bromelioid genera of the *Nidularium* complex (i.e, *Canistropsis*, *Canistrum*, *Edmundoa*, and *Wittrockia*), appearing to be a specialization associated with moist forest environments. Its flowers have long-tubular architecture, with short, erect-convergent petals with an obtuse cucullate apex, and according to Sazima *et al.* (2000) is related to specialized long-billed humminbirds pollination.

The taxonomy of *Nidularium* was revised by Leme (2000), and there have been few new contributions since (*e.g.* Leme 2002). A recent expedition to the highest mountain in the county of Alegre, Espírito Santo State brings to light one more delicate new species from the montaine Atlantic Forest.

Nidularium alegrense Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Alegre, trilha para o topo da Pedra da Caveira da Anta, 1126 m elev., 20°39.11'S, 41°22.94'W, 05.VI.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann & D. Couto 7855* (holotype RB!; isotypes MBML!, HB!). Figs. 8 a-f, 9 a-b

A Nidularium meeanum Leme, Wand. & Mollo, *cui affinis, laminis folioum subintegris vel inconspicue spinulosis, inflorescentia apice angustiora, bracteis primariis laminis suberectis prope apicem leviter recurvatis, brevioribus, bracteis floriferis angustioribus, sepalis minoribus, sublineari-lanceolatis, petalis longioribus et fructibus rubris*

differt; a N. utriculosum Ule, *cui proxima, laminis foliorum angustioribus, marginibus spinis minoribus, inflorescentia apice angustiora, bracteis primariis brevioribus, laminis angustioribus, sepalis brevioribus et petalis longioribus differt.*

Leaves 15 to 22, suberect and recurved toward the apex, thin in texture, forming a narrow funnelform rosette, propagating by short basal shoots; sheaths narrowly elliptic, 13–14 × 5–5.2 cm, subdensely and inconspicuously brown lepidote on both sides, pale green; blades linear, distinctly narrowed toward the base, 23–37 × 1.8–2.6 cm, green, sparsely and inconpicuously white lepidote abaxially, adaxialy glabrous or nearly so, lustrous, apex acuminate and slenderly apiculate, margins subentire to sparsely and inconspicuously spinulose, spines 0.2–0.3 mm long, 10–25 mm apart. Peduncle 13–15 cm long, ca. 0.5 cm in diameter, whitish, exceeding the leaf-sheaths at anthesis; peduncle bracts foliaceous to subfoliaceous, completely concealing the scape, the basal ones distinctly exceeding the inflorescence; inflorescence once-branched, narrowly obconic, apex substellate, 5–6 cm long, 9–10 cm in diameter, distinctly elevated above the rosette, but shorter than the leaves; primary bracts suberect and slightly recurved near the apex, inconspicuously white lepidote to glabrescent, 8–11 cm long, green except for the distal 1/3 red, sheaths broadly elliptic, 4–5 × 3.5–4.5, blades narrowly triangular, 4–6 × 2–2.5 cm, apex acuminate and minutely apiculate, margins sparsely to subdensely spinulose, spines 5–13 mm apart; fascicles ca. 5, the basal ones ca. 28 × 16 mm (excluding the petals), 3-flowered, stipe inconspicuous; floral bracts narrowly subtriangular-lanceolate, apex subacute and minutely apiculate, entire or remotely denticulate at apex, 20–21 × ca. 5 mm, membranous, hyaline, greenish toward the apex, about equaling 1/2 of sepals length, inconspicuously and sparsely lepidote, trichomes fimbriate. Flowers ca. 63 mm long, subsessile; sepals sublinear-lanceolate, apex subacute and minutely apiculate, 15–16 × 4.5–5 mm, connate for 3.5–5 mm, green, glabrous; petals ca. 50 mm long, connate for ca. 40 mm, tube white, lobes broadly oblong-ovate, ca. 10 × 6 mm, dark purple except for the white margins, bearing 2 inconspicuous callosities at base; anthers ca. 6 mm long, base obtusely-sagittate, apex subacute and shortly caudate; pollen suboblong-ellipsoid, biporate with large pores, exine broadly reticulate, muri narrowed, lumina polygonal; stigma globose, white, lobes with minutely crenulate margins; ovary subclavate, ca. 14 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex; ovules obtuse. Fruits slightly enlarged from the ovary, odorless, red, the persistent calyx red.

Nidularium alegrense is morphologically related to *N. meeanum*, differing from it by the leaf blades subintire to inconspicuously spinulose (spines 0.2–0.3 mm long, 10–25 mm apart, vs. ca. 5 mm long, 4–5 mm apart), inflorescence with a narrower apex (9–10 cm in diameter vs. 12–16 cm in diameter), primary bracts with blades suberect and slightly recurved near the apex (vs. subspreading-recurved), shorter (4–6 cm long vs. 7–10 cm long), floral bracts narrower (ca. 5 mm wide vs. 10–12 mm wide), sepals smaller (15–16 × 4.5–5 mm vs. 17–20 × 6–7 mm), sublinear-lanceolate (vs. obovate to broadly oblong-elliptic), petals longer (ca. 50 mm long vs. 33–40 mm long), and by the red fruits. On the other hand, this new species can be associated to *N. utriculosum*, distinguishing from it by leaf blades narrower (1.8–2.6 cm wide vs. 2.5–3.5 cm wide), with marginal spines smaller (0.2–0.3 mm long vs. ca. 0.5 mm long), inflorescence with a narrower apex (9–10 cm in diameter vs. 12–15 cm in diameter), primary bracts shorter (8–11 cm long vs. 10–13 cm long), with narrower blades (2–2.5 cm wide vs. 3–3.5 cm wide at base), sepals shorter (15–16 mm vs. ca. 20 mm long), and by the longer petals (ca. 50 mm long vs. ca. 40 mm long).

This new species was found growing as a terrestrial, shade-dweller in a montane Atlantic Forest at about 1,126 m elevation, at the base of Pedra da Caveira da Anta, a granitic inselberg with an elevation of nearly 1,500 m. The habitat of *Nidularium alegrense* comprises a moist low-forest along a spring, where some terrestrial and epiphytic bromeliads species were observed, like *Aechmea pineliana* var. *minuta* M.B. Foster, *Billbergia* aff. *alfonsi-joannis* Reitz, *Canistropsis billbergioides* (Schult. & Schul. f.) Leme, *Neoregelia dayvidiana* Leme & A.P. Fontana, *Neoregelia* aff. *macrosepala* L.B. Sm., *Nidularium procerum* Lindm., *Quesnelia kautskyi* C.M. Vieira, *Vriesea carinata* var. *flavominiata* Leme, *Vriesea lubbersii* (Baker) E. Morren, to name few. In the open, rocky habitats towards the summit of Pedra da Caveira da Anta, a grasslike vegetation predominates, where rupicolous and saxicolous bromeliad species thrive in profusion, like a large population of *Pitcairnia* aff. *azouryi* Martinelli & Forzza, *P. carinata* Mez, *Alcantarea* sp., and a dark leafed form of *Vriesea fosteriana* L.B. Sm.

The name choosen for *Nidularium alegrense* is an explicit reference to the county of Alegre, where it was discovered.

Figure 8 – a-f. *Nidularium alegrense* Leme & L. Kollmann – a. leaf apex, adaxial view; b. basal primary bract; c. floral bracts, from below; d. flower in side view; e. sepal, from below; f. petal and stamen, from above. g-n. *Orthophytum teofilo-otonense* Leme & L. Kollmann – g. apical segment of the leaf, adaxial view; h. basal segment of the leaf, adaxial view; i. floral bracts, from below; j. petal and stamen, from above; k. flower in side view; l. sepal, from above; m. sepal, from below; n. petal appendages in detail. o-t. *O. cearense* Leme & F. Monteiro – o. leaf, adaxial view; p. flower in side view; q. sepal, from below; r. petal and stamen, from above; s. petal appendages in detail; t. anther in side view. (a-f *Leme 7855*; g-n *Leme 7919*; o-t *Monteiro 201*).

a b c d e f g h i

Figure 9 – Habit and detail of inflorescence and flowers. a-b. *Nidularium alegrense* Leme & L. Kollmann. c-e. *Orthophytum teofilo-otonense* Leme & L. Kollmann (c. holotype population; d. paratype population). f-g. *O. cearense* Leme & F. Monteiro. h-i. *Pitcairnia capixaba* Fraga & Leme (photos: a-g and i E. Leme; h B.R. Silva).

Orthophytum

The genus *Orthophytum* is a medium-sized bromelioid genus, comprising 51 known species (Luther 2008). It is endemic to Brazil and lives in rocky environments that stretch from the central-north region of Espírito Santo State, Southeastern Brazil (the southernmost limit) to the northeastern States of Alagoas, Pernambuco, Paraíba and Ceará (the northernmost limit). The diversity center of the genus is concentrated in the northeastern-southeastern States of Bahia and Minas Gerais.

The species of *Orthophytum* are exclusively terrestrial and saxicolous, mostly occuring in usually low elevated and sun exposed areas in rocky escarpments in the domain of the Atlantic Forest, or more often in the grasslands on rocky soils, on quartzite and sandstone outcrops that form the usually high-altitude landscape of the Serra do Espinhaço range, standing out from the savannas domain.

The taxonomical knowledge on *Orthophytum* is still rudimentary. There are very basic questions to be answered on the identity of some imperfectly known key-species (*e.g. O. leprosum* (Mez) Mez, *O. sanctum* L.B. Sm., *O. alvimii* W. Weber), and concerning the set of morphological characteristics that should be used for consistent taxa delimitation. However, on the basis of the current knowledge on the genus, as well as taking into consideration field observations, it is possible to recognize, from time to time, new taxa.

Orthophytum teofilo-otonense Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Teófilo Otoni, estr. MG 418, entre Teófilo Otoni e o entroncamento para Ataléia, ca. 370 m elev., 17°54.45'S, 41°16.72'W, 4.VII.2009, fl., *E. Leme, L. Kollmann & M. Grossi 7919*(holotype RB!; isotypes HB!, MBML!). Figs. 8 g-n, 9 c-e

Ab Orthophytum magalhaesii L.B. Sm., *cui affinis, planta altiora, laminis foliorum latioribus, supra glabris, pedunculo robustiore, inflorescentia longiore, bracteis primariis majoribus, basalibus 10–25 × 2.5–3.5 cm, supernis 3–6 × 1.5–3 cm, bracteis floriferis subtus subdense albo-lepidotis, petalis appendicis breviter fimbriatis differt; ab* Orthophytum alvimii W. Weber, *cui proxima, foliis per anthesim plus numerosis, bracteis floriferis subtus subdense minuteque albo-lepidotis, petalis obtusis vel subacutis differt.*

Plant saxicolous, stemless before anthesis, 70–90 cm high at anthesis, propagating by short basal shoots as well as by shoots from the strobilate fascicles of the inflorescence. Leaves laxly rosulate but forming a distinct rosette before (ca. 12 in number) and afterwards (7 to 10 in number), the upper leaves not distinguishable from the basal scape bracts due to the elongation of the stem at anthesis; sheaths inconspicuous, not contrasting with the blades; blades lanceolate-attenuate, acuminate-caudate, 45–55 cm long, 4–5.5 cm wide at base, ca. 2 mm thick near the base, coriaceous, suberect-arcuate, distinctly U-shaped channeled, green (holotype specimen) to dark red (paratype specimens), with color not obscured by the trichomes, abaxial and adaxial surfaces distinctly contrasting, densely white-sublanate abaxially with trichomes persistent, finely multifilamentous divided, partially obscuring leaf color, lustrous and glabrous adaxially except for the densely white lepidote base, margins straight to recurved under water stress, densely at base to laxly spinose toward the apex, spines narrowly triangular, spreading to antrorse-uncinate, flattened, yellowish-castaneous toward the apex, white-lanate near the base abaxially, 1.5–3 mm long, 1–2 mm wide at base, the basal ones 2–5 mm apart, the upper ones 7–12 mm apart. Peduncle erect, terete, greenish, densely and finely white-lanate, 40–45 cm long, 0.7–2 cm in diameter; peduncle bracts foliaceous and not distinguishable from the leaves, suberect to strongly reflexed, slightly reduced in size upwardly; inflorescence once-branched, elongate, erect to suberect, 15–40 cm long, rachis 0.7–1.2 cm diam., straight to slightly flexuous, terete, greenish, densely and finely white-lanate; primary bracts subspreading to reflexed, flat or nearly so, green to reddish-bronze colored, subdensely white sublanate abaxially, adaxially glabrous to sparsely and inconspicously white lepidote with filamentous trichomes, margins densely (near the base) to laxly (toward the apex) spinulose, spines 1–2.5 mm long, 2–11 mm apart, narrowly triangular, antrorse, the basal primary bracts subfoliaceous, 10–25 × 2.5–3.5 cm, much exceeding the fascicles, the upper ones much reduced in size, narrowly ovate triangular, acuminate-caudate, 3–6 × 1.5–3 cm, slightly to distinctly exceeding the fascicles; fascicles 8 to 15, polystichously disposed, laxly (at base) to subdensely (at apex) arranged, 2–5 cm apart, suberect, sessile, subglobose-strobilate, rosulate, 2–3 cm long, 2.5–3.5 cm in diameter at apex (including the floral bracts), 7 to 10–flowered; floral bracts broadly ovate-triangular, acuminate, thinly coriaceous, pungent, carinate to ecarinate, V-shaped channeled, from equaling to exceeding the sepals but strongly recurved toward the apex and exposing them, light green to yellowish-green, finely nerved, abaxially subdensely and minutely white lepidote with filamentous trichomes,

adaxially glabrous and lustrous, 15–25 × 10–16 mm, margins densely spinulose, spines triangular, flat, ca. 0.5 mm long, from straight to irregularly curved, yellowish-green. Flowers 22–25 mm long (including the petals), sessile, densely arranged, odorless; sepals narrowly ovate-subtriangular, apex acute and apiculate to acuminate, 13–16 × 5–5.5 mm, free, entire, yellowish-green, thin in texture, inconspicuously and sparsely white-lepidote to glabrous, finely nerved, the posterior ones alate-carinate toward the base with keels decurrent on the ovary, the anterior one acarinate; petals sublinear to narrowly subsphatulate, obtuse to subacute, slightly if at all cucullate, 18–20 × ca. 4 mm, free, erect at anthesis except for the suberect apex, white except for the greenish basal tube, bearing 2 densely and densely and shortly fimbriate, upwardly oriented, cupulate appendages ca. 3 mm above the base, as well as 2 conspicuous longitudinal callosities which equal the filaments; filaments terete, greenish-white, the antepetalous ones ca. 10 mm long, adnate to the petals for ca. 5 mm, the antesepalous ones ca. 12 mm long, free; anthers sublinear, 2.5–3 mm long, base sagittate, apex obtuse and remotely apiculate, dorsifixed at 1/3 of its length above the base, laterally strongly complanate; pollen ellipsoid, sulcate, exine microreticulate; stigma conduplicate, ca. 1 mm in diameter, white, blades obtuse, distinctly recurved, margins densely glandulose; ovary ca. 3 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex, subtrigonous and slightly complanate, subdensely white-lanate; epigynous tube lacking; placentation apical; ovules subcylindraceous, obtuse to subapiculate. Fruits unknown.

Material examinado: BRAZIL. MINAS GERAIS: Teófilo Otoni, estr. MG 418, 17°54.45'S, 41°16.72'W, 4.VII.2009, fl., *E. Leme et al. 7920* (RB); *L. Kollmann et. al. 11780* (MBML); *L. Kollmann et al. 11781* (MBML).

Orthophytum teofilo-otonense is closely related to *O. magalhaesii*, differing from it by the larger size at anthesis (70–90 cm vs. ca. 55 cm high), leaf blades comparatively broader at base (4–5.5 cm vs. 2.5–3 (–4.5) cm wide), glabrous adaxially (vs. subdensely to densely white-sublanate on both sides), peduncle more robust (0.7–2 cm vs. 0.5–1.2 cm diam.), longer inflorescence (15–40 cm long vs. 10–15 cm long), larger primary bracts (basal ones 10–25 × 2.5–3.5 cm vs. 5–7 × ca. 2 cm, upper ones 3–6 × 1.5–3 cm vs. 2.5–3 × ca. 2 cm), floral bracts subdensely white lepidote abaxially (vs. glabrous or nearly so), and by the petal appendages shortly fimbriate and upwardly oriented (vs. densely and irregularly scalloped-lacerate, and downwardly oriented).

On one hand, *Orthophytum teofilo-otonense* can be associated to the imperfectly known *O. alvimii*, which was discovered at Bahia State in 1983, by Alvim Seidel. On the other, it can be distinguished at least by the more numerous leaves at anthesis (7 to 10 vs. 4), the subdensely and minutely white lepidote floral abaxially (vs. glabrous), and by the obtuse to subacute petals (vs. acuminate).

This new species was found at low elevation (ca. 370 m), growing on a slightly inclined granitic surface, under direct sunlight, in the Atlantic Forest domain, in the county of Teófilo Otoni, Minas Gerais State. It forms a large population composed by red-leafed and green-leafed groups of plants distributed like "islands" on a shallow organic soil. In a continuous and ecologically identical nearby rock outcrop, a huge population of *Encholirium gracile* L.B. Sm., together with few specimens of *Alcantarea* sp., were observed, being distinctly and curiously segregated from the *Orthophytum teofilo-otonense* population.

The name of this new species is an explicit reference to the county of Teófilo Otoni where it was discovered, in Minas Gerais State, which is an important center of diversity for the genus.

Orthophytum cearense Leme & F. Monteiro, *sp. nov.* Type: BRAZIL. CEARÁ: Catunda, Serra do Olho D'Água, Pico da Serra Branca, 1144 m elev., 04°45'55.4"S, 40°07'46.9"W, 26.I.2009, fl., *F.J.S. Monteiro 201*, fl. cult. (holotype RB!).

Figs. 8 o-t, 9 f-g

Species nova ab Orthophytum disjunctum L.B. Sm., *cui affinis, planta distincte breviora, pedunculo breviore, inflorescentia simplicissima vel dense strobiliforme-composita, fasciculis primariis dense dispositis, floribus per fasciculis perpaucis, petalis majoribus, viridulis vel apicem versus virido-albescentibus differt; ab* Orthophytum triunfense J.A. Siqueira & Leme, *cui proxima, planta haud rhizomatosis, laminis foliorum brevioribus et angustioribus, supra apicem versus glabrescentibus, petalis viridulis vel apicem versus virido-albescentibus, apice obtusis vel emarginatis differt.*

Plant saxicolous or terrestrial, stemless, 7–12 (–20) cm high, propagating by short basal shoots. Leaves 5 to 10 (to 20) at anthesis, rosulate and forming a distinct rosette before and at anthesis; sheaths inconspicuous; blades narrowly triangular-attenuate, 5–9 (–14) cm long, 0.8–1.1 (–2) cm wide at the base, ca. 2.5 mm thick at the middle, subcoriaceous to coriaceous, suberect-arcuate to spreading-

recurved, slightly to distinctly channeled, bronze colored, abaxially densely and coarsely white-lepidote with trichomes obscuring blades color, finely nerved, adaxially densely and coarsely white-lepidote near the base and glabrescent toward the apex, trichomes not at all obscuring blade color, apex attenuate-caudate, margins densely (near the base) to laxly (toward the apex) spinose, spines narrowly triangular, subspreading to retrorse-uncinate, 1–3 mm long, 0.5–1.5 mm wide at the base, 2–8 mm apart, castaneous toward the apex. Peduncle erect, 3–6 cm long, 0.3–0.6 cm in diameter, densely white-lanate, pale reddish-bronze colored but the color almost completely obscured by the trichomes; peduncle bracts foliaceous, suberect-arcuate to nearly spreading, not at all hiding the scape; inflorescence simple when growing under arid condition to densely bipinnate at base when growing in mesophytic condition, densely strobilate, erect, 5- or 6-flowered and ca. 2 cm long in simple inflorescences, to 20-flowered and 5–6 cm long in bipinnate inflorescences (excluding the petals), 1.5–2.5 cm in diameter (excluding the floral bracts), apparently not producing vegetative shoots; primary bracts foliaceous to subfoliaceous, much exceeding the fascicles; fascicles 2 to 7, densely arranged even the basal ones, subflabellate, subcomplanate, 16–18 × ca. 10 mm (excluding the petals), 2-flowered; floral bracts those of the basal fascicles, narrowly triangular, acuminate, 10–14 × ca. 8 mm, pale reddish-bronze, densely white lepidote, distinctly recurved and shorter than the sepals, carinate, membranous toward the base, margins minutely spinulose, spines less than 0.5 mm long, irregularly curved, those of the simple part of the inflorescence subfoliaceous, reddish-bronze colored, much exceeding (the basal to medium ones) to slightly shorter (the upper ones) than the flowers, suberect to subspreading, finely nerved abaxially, subcoriaceous to coriaceous, 20–40 × 6–10 mm, subdensely to densely and coarsely white-floccose mainly abaxially, trichomes with shortly fimbriate margins, at least adaxially not at all obscuring bracts color, margins laxly to densely spinulose, spines narrowly subtriangular-uncinate, retrorse, 0.5–2 mm long, 2–4 mm apart. Flowers 22–24 mm long (with extended petals), sessile, erect to suberect, densely arranged, odorless; sepals slightly symmetrical, narrowly ovate-lanceolate, apex long acuminate-caudate, 11.5–12.5 × ca. 4 mm including the 2.5–6 mm long caudate apex, reddish-rose, membranous mainly along the margins, subdensely to densely white-lepidote with lacerate-fimbriate trichomes, the abaxial one ecarinate to obtusely carinate, the adaxial ones carinate; petals subspatulate, narrowly obtuse to slightly emarginate and remotely apiculate, but appearing acute, slightly cucullate, 18–19 × ca. 4.5 mm, free, erect at anthesis except for the suberect apex, green throughout to greenish-white toward the apex, bearing 2 irregularly long lacerate, predominantly upwardly oriented, utriculose appendages ca. 3 mm above the base, as well as 2 conspicuous longitudinal callosities which nearly equal the anthers; filaments terete, the antesepalous ones free, ca. 13 mm long, the antepetalous ones ca. 11 mm long, adnate to the petals for ca. 7 mm; anthers ca. 1.5 mm long, greenish-yellow, base obtuse, apex subacute and remotely apiculate, laterally flattened mainly toward the apex, dorsifixed at 1/3 of its length above the base; pollen ellipsoidal, sulcate, exine microreticula, lumina polygonal; stigma conduplicate, ca. 1.5 mm in diameter, blades suberect to subspreading, crenulate; ovary ca. 2.5 mm long, ca. 4 mm in diameter, subtrigonous and complanate, white-lanate; epigynous tube inconspicuous; placentation apical; ovules obtuse, greenish. Fruits enlarged from the ovary, globose, ca. 6 mm in diameter, whitish.

Material examinado: BRAZIL. CEARÁ: Tamboril, Serra do Açudinho, 04°50'14.9"S, 40°09'39"W, 8.I.2008, fl., *F.J.S. Monteiro 126*, fl. cult. VI.2009 (RB); Catunda, Serra do Olho D'Água, 04°45'59.5"S, 40°07'53.3"W, 9.I.2008, fl., *F.J.S. Monteiro 135*, fl. cult. (RB).

Orthophytum cearense is a member of the "scapose inflorescence complex", "subcomplex disjunctum". When compared to *O. disjunctum*, this new species differs by the shorter habit when in bloom (7–20 cm vs. 20–57 cm high), shorter peduncle (3–6 cm vs. 10–25 cm compr.), inflorescence simple or densely strobiliforme-compound, with primary fascicles densely arranged (vs. the basal ones laxly arranged, 1–3 cm apart from each other) and bearing fewer flowers (2 vs. 4 to 14) and by the petals larger (18–19× ca. 4.5 mm vs. 14–17×3–3.5 mm), and green throughout to greenish-white toward the apex (vs. distally white at 1/3 of their length). It can be also compared to *O. triunfense*, being distinguished by the propagation by means of short basal shoots (vs. propagating by slender rhizomes), leaf blades shorter and narrower (5–14 × 0.8–2 cm vs. 11–20 × 2–3.5 cm), adaxially glabrescent toward the apex (vs. densely white lepidote throughout), and by the petals green throughout to greenish-white toward the apex (vs. distally white at 2/5 of their length), with obtuse and emarginate apex (vs. acute).

The living holotype and paratypes descendant (cult. *E. Leme 7700, 7339* and *F.J.S. Monteiro 135*, respectively) are cultivated in the living collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Orthophytum cearense is the first *Orthophytum* record from the State of Ceará, Northeast Brazil, broadening considerably the geographical distribution of the genus and establishing a new northernmost limit, which until now were the States of Pernambuco (*O. disjunctum* and *O. triunfense*) and Paraíba (*O. disjunctum* and *O. jabrense* Baracho & J.A. Siqueira).

Orthophytum cearense was encountered growing terrestrially amidst rock outcrops in residual, disturbed, secondary Decidual Tropical Forest (mata seca) in a greatly destroyed montane area, called Serra da Mata, covering the counties of Catunda, Monhenhor Tabosa and Tamboril, in the central-western region of Ceará State, with the higher part, at Pico da Serra Branca, at 1,154 m elevation. The populations of the new species are also residual, with small groups of plants growing under dry conditions, on soil accumulated amidst rock outcrops, in partially shaded high-elevation sites in Pico do Oeste and Pico da Serra Branca.

Despite living today under dry ecological conditions, which may be, at least in part, the result of the microclimatic changes caused by original forest destruction, when growing in mesophytic condition (*e.g.* cultivated specimens), *Orthophytum cearense* may grow to triple its regular size as seen in the semiarid habitat, and develop a distinctly branched inflorescence. This increased growth potential may reflect past adaptation for survival in more humid sites that were probably available in the past, when larger traits of more humid Atlantic forest covered vast lands of the northeast territory of Brazil.

The name of this new species is a clear reference to the State of Ceará, Northeastern Brazil, where a member of the genus *Orthophytum* was discovered for the first time.

Pitcairnia L'Hér.

This genus is considered the largest in the subfamily Pitcairnioideae. According to Luther (2008), it comprises 376 taxa (including species, varieties and forms; not including members of the genus *Pepinia* Brongn. ex André, *sensu* Varadarajan & Gilmartin 1988); or it involves 423 taxa in the broad concept of Smith & Downs (1974), including all species of *Pepinia* (*sensu* Taylor & Robinson 1999). *Pitcairnia* contains a large and diverse array of species, most are rupicolous or terrestrial but a few are epiphytic. There are two main centers of diversity for the genus, the Guyana shield, where most of the species of subgenus *Pepinia* occur, and the Andes with extensions into Central America (Smith & Downs 1974).

Eastern Brazil is relatively poor in diversity of *Pitcairnia* species, with only 18 species reported for the Brazilian Atlantic coast, (Martinelli & Forzza 2006; Leme *et al.* 2009), but it contains some very peculiar taxa, most of which are restricted endemics. Despite its inexpressive occurrence in eastern Brazil, it is possible to recognize in the Atlantic Forest domain of Rio de Janeiro and Espírito Santo States, a complex of white to yellowish-white flowered *Pitcairnia* species originally composed of *P. albiflos* Herb. and *P. suaveolens* Lindl., according to Tatagiba (2003), and the latter one includes *P. flammea* var. *pallida* L.B. Sm. as synonym. More recently, Tatagiba *et al.* (2004) added two new taxa to this complex, *P. insularis* F. Tatagiba & R.J.V. Alves and *P. wendtiae* F. Tatagiba & B.R. Silva, both growing on rocky walls facing the ocean on oceanic islands or along the coastline of Rio de Janeiro State. Finally, Leme *et al* (2009) included another new species in the same complex, *P. abyssicola* Leme & L. Kollmann.

In the complex of white to yellowish-white flowered taxa, *Pitcairnia. albiflos* and *P. insularis* can be grouped by their flowers with actinomorphic corolla, along with the red-flowered *P. staminea* Lodd. Moreover, *P. suaveolens* and *P. wendtiae* can be easily recognized by their flowers with zygomorphic corolla, along with the red-flowered *P. flammea* Lindl., and its closer relatives.

In herbaria, and even in published articles and taxonomic treatments (*e.g.* Smith & Downs 1974) diverse specimens have been misidentified as *Pitcairnia flammea* var. *pallida*, when, after careful, deep analysis, some of these specimens are found to be distinct, restricted endemic, new taxa (*e.g.* Tatagiba *et. al.*, 2004). The new species described below is not an exception.

Pitcairnia capixaba Fraga & Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Vargem Alta, Alto Pombal, 20°35'42.9"S, 40°58'13.3"W, 892 m elev., 2.III.2003, *B.R. Silva, C. Morado & R. Couto 988*, fl. cult., II.2004 (holotype RB!). Figs. 9 h-i, 10 a-m

A Pitcairnia suaveolens Lindl. *cui affinis, laminis foliorum angustioribus, scapus glabrus, bracteis floriferis distincte brevioribus altitudinem pedicellorum brevioribus vel leviter superantibus,*

floribus haud odoriferis, pedicellis brevioribus, sepalis glabris et petalis acuminatis differt; a Pitcairnia wendtiae F. Tatagiba & B.R. Silva, *cui similis, rhachidi glabra bracteis floralibus brevioribus, pedicelis glabris, sepalis longioribus ecarinatisque, petalis acuminatis et longioribus differt.*

Plant rupicolous, flowering 80–100 cm tall, propagating by stout basal shoots. Leaves ca. 10, fasciculate, monomorphic, persistent, suberect-arcuate, chartaceous; sheaths triangular, ca. 4 × 2.5 cm, light green to castaneous, sparsely covered by cinereous trichomes on both surface, entire; blades narrowly sublinear-triangular, canaliculate, slightly narrowed near the base, entire, 70–80 × 1–1.5 cm, green, sparsely and inconspicuously cinereous-lepidote on both sides, apex attenuate, acuminate-caudate. Peduncle erect, 50–60 cm long, ca. 6 mm in diameter, light green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous and distinctly exceeding the internodes, the upper ones sublinear-lanceolate, 25–80 × 5–8 mm, equaling to shorter than the internodes, chartaceous, light green, sparsely white-lepidote abaxially, glabrous adaxially, entire, apex acuminate-caudate; inflorescence racemose, simple, erect, distinctly exceeding the leaves, 30–40 cm long, laxly to subdensely flowered, bearing at apex an inconspicuous coma of sterile bracts, rachis straight, light green, obtusely if at all angulose, glabrous; floral bracts narrowly triangular to ovate-triangular, margin denticulate, cirrose apex, 5–18 × 2–7 mm, suberect, slightly shorter to slightly exceeding the pedicels, chartaceous, green except for the yellowish-green apex, glabrous. Flowers 38 to 50, suberect to subspreading, 6–9 cm long, odorless, polistically disposed, the basal ones laxly arranged, the upper ones subdensely arranged, pedicels upwardly curved, terete, 8–20 × 1–1.5 mm, green to greenish-yellow, glabrous; sepals narrowly triangular, symmetrical, erect, apex acuminate, 27–34 × 4.5–8 mm, free, ecarinate, glabrous, chartaceous, completely yellow or sometimes greenish-yellow near the apex, the 1/3 distal segment not imbricate; petals sublinear-lanceolate, membranous, apex acuminate, 60–71 × 9.5–12.5 mm, glabrous, pale yellow near the base and yellowish-white toward the apex, erect except for the unilaterally upwardly suberect apex at anthesis, convergent over the stamens and forming a zygomorphic corolla, unappendaged; stamens included, slightly shorter than petals, 48.5–60 mm long; filaments, terete at base, slightly complanate toward the apex, yellowish-white, free; anthers linear dorsifixed near base, 8–9 mm long, yellow, base sagittate with conspicuously, acuminate lobes, apex apiculate and slightly curved; ovary 1/2 superior, ca. 6 mm long, ca. 4 mm in diameter; style 42–57 mm long; stigma conduplicate-spiral, ellipsoidal-clavate, 2.5–3 × ca. 1.5 mm, yellow, lobes ciliate-papilose; ovules caudate, ca. 0.4 mm long. Capsules unknown.
Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Vargem Alta a Fruteira, 5.XII.1956, *E. Pereira 2291* (MBML, RB, US).

This new species is closely related to *Pitcairnia suaveolens*, differing from it by its narrower leaf blades (1–1.5 cm vs. 2–3 cm wide), glabrous scape (vs. lepidote), floral bracts distinctly shorter (5–18 mm vs. 40–70 mm long) and slightly shorter to slightly longer than the pedicels (vs. distinctly exceeding the pedicels), odorless flowers (vs. flowers fragrant), shorter flower pedicels (8–20 mm vs. 20–30 mm long), glabrous sepals (vs. lepidote), and by the acuminate petals apex (vs. broadly acute to obtuse). On the other hand, *P. capixaba* is somewhat related to *P. wendtiae*, however, it can be distinguished from it by its inflorescence with glabrous rachis (vs. densely lepidote), shorter floral bracts (5–18 mm vs. 20–40 mm long), flower pedicels glabrous (vs. subdensely lepidote), sepals longer (27–34 mm vs. 16–19 mm long) and ecarinate (vs. carinate), and by the longer petals (60–71 mm vs. 43–46 mm long) with apex acuminate (vs. subacute to rounded).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 6182*) is cultivated in the collection of the Rio de Janeiro Botanic Garden, as well as in Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Pitcairnia capixaba is restricted to the vicinity of Vargem Alta, occurring in Semidecidual Tropical Forest in the south of Espírito Santo State, where it grows on rocky outcrops fully exposed to solar radiation. In contrast, *P. suaveolens* occurs as rupicolous along montane rivers in the vicinity of Serra dos Órgãos, in the Atlantic Rain Forest of the Rio de Janeiro State, and so protected from the direct sun light, while, according to Tatagiba *et al.* (2004), *P. wendtiae* is restricted to the vicinity of Cairuçu Peak, in the country of Paraty, south region of Rio de Janeiro State, growing nearly sea level and always on granitic outcrops exposed direct solar radiation. The species flowers in December to February, fruiting in March and April.

The specific epithet is a Brazilian Portuguese name, "capixaba", of indigenous origin, meaning fertile land and it is usually used to refer to people born in the State of Espírito Santo.

Figure 10 – *Pitcairnia capixaba* Fraga & Leme – a. habit and inflorescence; b. detail of adaxial surface of the leaf; c. detail of lepidote trichome; d. flower in side view; e. floral bracts, from above; f. floral bracts, from below; g. detail of floral bracts apex; h. sepal, from below; i. petal, from above; j. stamen, from above; k. detail of anther, from below; l. pistil; m. detail of stigma. (a-m *Silva 988*).

Tillandsia L.

Tillandsia is the largest genus in subfamily Tillandsioideae, with about 725 taxa (Luther 2008). According to the phylogenetic investigation conducted by Barfuss *et al.* (2005), the genus belongs to the tribe Tillandsieae, together with the genera *Guzmania* Ruiz & Pav., *Mezobromelia* L.B. Sm., *Racinaea* M.A. Spencer & L.B. Sm. and *Viridantha* Espejo. *Tillandsia* has six subgenera: *Tillandsia*, *Allardtia* (A. Dietr.) Baker, *Anoplophytum* (Beer) Baker, *Diaphoranthema* (Beer) Baker, *Phytarrhiza* (Vis.) Baker, and *Pseudalcantarea* Mez.

The genus is characterized by plants of a wide geographical distribution, varying greatly in habitat, size, and leaf and flower architecture. They invariably have entire leaf margins, free petals of no appendages (except for the recently transferred grayish white *Vriesea*), stigma usually conduplicate-spiral or simple-erect, rarely coralliform or with convolute blades, ovary superior, ovules generally long-caudate and seeds plumose with a straight basal appendages.

Tillandsia castelensis Leme & W. Till, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo, proximity of the State Park of Forno Grande, ca. 1100 m elev., IX.2009, fl., *R. Vasconcelos* s.n. (holotype RB 495805!; isotype HB!). Figs. 11 a-h, 12 a-b

Species nova a Tillandsia grazielae Sucre & R. Braga, *cui affinis, foliis plus numerosis, basin versus manifeste angustioribus, laminis foliorum apicem versus filiforme-subulatis, bracteis floriferis glabris, rubellis, sepalis ecarinatis albis vel fere et petalis rubro-violaceis obtuse-emarginatis differt.*

Plant rupiculous, shortly caulescent, flowering 15–18 cm long. Leaves ca. 60, densely arranged, suberect-recurved, slightly secund, subcoriaceous toward the base; sheaths inconspicuous and not differentiated from the blades; blades narrowly triangular, canaliculate toward the base and filiform-subulate toward the apex, 6–7 cm long, ca. 0.5 cm wide at the base, distinctly shorter than the peduncle, densely and coarsely white-lepidote on both sides with trichomes adpressed and completely obscuring the color of the blades, apex long filiform-caudate. Peduncle suberect, ca. 7 cm long, ca. 0.2 mm in diameter, green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous, the upper ones narrowly elliptic-lanceolate, apex filiform-caudate, 25–35 × 5–6 mm, including the 5–10 mm long filiform apex, base truncate, ecarinate, rose, densely to subdensely white-lepidote, membranous, finely nerved, imbricate, distinctly exceeding the internodes; inflorescence once branched, 4.5–6.5 cm long, ca. 1.5 cm in diameter, rachis slender, terete, glabrous, covered by the bracts and branches, greenish, internodes ca. 5 × 1.5–2 mm; primary bracts narrowly elliptic to obovate-elliptic, acute, apiculate-caudate (basal ones) to shortly apiculate (upper ones), ca. 25 × 9 mm, ecarinate, rose, subdensely to sparsely white-lepidote toward the apex, membranous, finely nerved, erect with the branches, equaling 1/2 to 2/3 of the branches length; branches 5 to 7, sublinear, complanate, 35–40 × 5–6 mm, erect to slightly suberect-secund, densely arranged, bearing 2 or 3 flowers, stipes ca. 4 × 2 mm, greenish, glabrous; floral bracts narrowly elliptic-lanceolate, apex acute and minutely apiculate, 20–25 × ca. 8 mm, base truncate, ecarinate, rose, glabrous, membranous, finely nerved, equaling to exceeding the petals, imbricate before anthesis and afterwards. Flowers ca. 23 mm long, anthesis diurnal, odorless, erect, distichously arranged, pedicels inconspicuous, ca. 1.5 mm long, green, glabrous; sepals narrowly lanceolate, acute, ca. 14 × 4 mm, glabrous, whitish, finely nerved, ecarinate, membranous, the adaxial ones connate at base for ca. 2 mm, the abaxial one free; petals sublinear, slightly broader toward the apex, apex obtuse-emarginate, suberect-recurved at anthesis, 21 × 2.7–ca. 3 mm, free, reddish-purple in the visible parts, naked. Stamens slightly shorter than the calyx; filaments flat, membranous, hyaline, not plicate at anthesis; anthers linear, ca. 2 mm long, base and apex obtuse, dorsifixed near the base; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina polygonal, muri narrowed; stigma conduplicate, hyaline-whitish. Capsules unknown.

Tillandsia castelensis is a member of subgenus *Anoplophytum*, closely related to *T. grazielae*. However, based on the data provided by Sucre & Braga (1975) and Ehlers (1997), this new species differs from the closer relative by the more numerous leaves (ca. 60 vs. ca. 25), distinctly narrower toward the base (ca. 0.5 mm vs. ca. 1.5 mm wide at base), leaf blades filiform-subulate toward the apex (vs. triangulate and acute), glabrous floral bracts (vs. white lepidote), rose, sepals ecarinate (vs. carinate) and white or nearly so (vs. rose) and by petals reddish-purple (vs. lilac-rose) and obtuse-emarginate (vs. subacute to rounded).

Tillandsia castelensis grows as a rupicolous in full exposed, vertical rock surfaces in the domain of the Atlantic Forest of Castelo, Espírito Santo

Figure 11 – a-h. *Tillandsia castelensis* Leme & W. Till. – a. leaf, adaxial view; b. basal primary bract; c. inflorescence; d. branche of the inflorescence, and flower in side view; d. floral bracts, from above; e. flower in side view; f. sepal, from below; g. stamen in side view; h. petal, from above. i-m. *Vriesea euclidiana* Leme & G. K. Br. – i. leaf apex, adaxial view; j. floral bracts, from below; k. flower in side view; l. sepal, from above; m. petal and stamen, from above. (a-h *Vasconcelos s.n.* (RB 495805); i-m *Colnago s. n.* (HB)).

Figure 12 – Habit and detail of the inflorescence and flowers. a-b. *Tillandsia castelensis* Leme & W. Till. c-d. *Vriesea euclidiana* Leme & G.K. Br. e-f. *V. fontanae* Fraga & Leme – e. in the field; f. habit and inflorescence of *V. fontanae* and the botanist André Paviotti Fontana honored with the name of this new species (Pictures: a-d. E. Leme; e. A. Fontana; f. C. Esgario).

State, not far from the State Park of Forno Grande. Its populations is scattered in the area, with few to many individuous forming relatively sparse to dense group of plants. The presence of this new species in the limits of the State Park of Forno Grande, despite probable, is yet not known.

The specific name of *Tillandsia castelensis* is a reference to the county of Castelo, Espírito Santo, where it was originally discovered.

Vriesea Lindl.

This genus is the second largest in subfamily Tillandsioideae, with 306 taxa (Luther 2008). Barfuss *et al*. (2005) included the genus *Vriesea* in tribe *Vrieseae* W. Till & Barfuss, together with the genera *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms and *Werauhia* J. R. Grant. Brazil is the home of the largest number of *Vriesea* species, from Amazon to the southern part of the country.

Vriesea is characterized by plants with entire leaves, ovary superior or nearly so, petals free or shortly connate at the base, usually bearing two well-developed petal appendages. It is presently organized into sections *Vriesea* and *Xiphion* (E. Morren) Wawra ex Wittm., *sensu* Smith & Downs (1977). The typical section is characterized by plants with diurnal anthesis, bracts and calyces bright colored, odorless flowers, tubular corolla usually associated with bird pollination, and stamens often exserted. Section *Xiphion* includes species with nocturnal anthesis, pale colored bracts and calyces, scented flowers, campanulate corolla associated to bat pollination, and stamens often included.

Vriesea euclidiana Leme & G.K. Br., *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Colatina, Itapina, near to Rio Doce bank, VI.2003, fl., *E. Colnago s.n.* (holotype HB!; isotype RB 477704!).

Figs. 11 i-m, 12 c-d

Species nova a Vriesea harrylutheri Leme & G.K. Br., *cui proxima, laminis foliorum suberecto-arcuatis vel patentibus et basin versus distinctly canaliculatis, inflorescentia breviora, apice acuminato, bracteis floriferis medio sepalorum aequantibus differt; a* Vriesea appariciana E. Pereira & Reitz *cui affinis, laminis foliorum albo-cinereis, inflorescentia longiora, floribus majoribus, sepalis et petalis longioribus differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 60–80 cm tall. Leaves 15 to 20, rosulate, thickly coriaceous, forming a broad funnelform rosette at base; sheaths ovate-elliptic to broadly elliptic, suberect, 11–13 × 9–12 cm, very densely brown-lepidote on both sides, pale to dark castaneous; blades narrowly triangular, acuminate-caudate, canaliculate toward the base, suberect-arcuate to spreading, 25–30 cm long, 5–6 cm wide at base, white-cinereous due to the green color completely obscured by a dense layer of coarsely white-cinereous trichomes on both sides, finely nerved mainly abaxially, margins distinctly truncate, ca. 2 mm thick, densely and coarsely white-lepidote. Peduncle nearly erect, 30–45 cm long, 0.8–1 cm in diameter, green, glabrous, not sulcate at anthesis; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the upper ones broadly ovate, acuminate-caudate to acute and shortly acuminate, 3.5–4.5 × ca. 2 cm, erect, distinctly exceeding the internodes, imbricate, densely and coarsely white-lepidote toward the apex and outside, strongly nerved-sulcate at anthesis, castaneous toward the base, stramineous toward the apex; inflorescence simple, sublinear before anthesis, suberect-ascending, the upper portion forming an angle of ca. 45° in relation to the scape, linear in outline with apex acute before and at anthesis, 20–25 × 3–4 cm, distichously 15- to 21-flowered; rachis 8–10 mm in diameter, stout, flexuous, green to dark purple, glabrous, angled, sulcate after anthesis, internodes 10–13 mm long; floral bracts broadly ovate, acuminate to acute, 30–35 × 25–26 mm, densely white-lepidote near the apex only, ecarinate, not imbricate and secund with the flowers at anthesis, divergent-arranged and slightly inbricate before anthesis, coriaceous, lustrous toward the base, greenish toward the base before anthesis, mainly the basal ones strongly and coarsely corrugate-sulcate at anthesis, stramineous after anthesis, bearing decurrent auricles at base, about equaling 1/2 of the sepals length. Flowers ca. 50 mm long, anthesis nocturnal, producing a mucilagenous material which partially covers its base and dry, as well as a fruit-like fragrance, very densely and divergent-erect before anthesis, densely arranged and distinctly secund at anthesis, pedicel ca. 10 mm long, ca. 9 mm in diameter at apex, stout, green, glabrous; sepals oblong-elliptic, distinctly emarginate, 25–29 × 14–15 mm, green except for the purplish-red margins and apex, glabrous outside, inconspicuously and minutely lepidote inside and producing an abundant mucilaginous substance, ecarinate, thickly coriaceous near the base, apical margins somewhat membranous; petals obovate, apex broadly emarginate, spreading-recurved at anthesis, ca. 42 × 19–21 mm, greenish-

white, thicker toward the base, bearing at base 2 subspatulate, irregularly long-dentate, ca. 13 × 3 mm appendages, basally adnate to the petals for ca. 6 mm, corolla ca. 35 mm in diameter; filaments free, ca. 25 ×2 mm; anthers 7–8 mm long, dorsifixed near the base, base sagittate and apex obtuse, 3 of them disposed on each lateral side of the corolla at anthesis; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina broadly rounded, muri narrowed; stigma tubolaciniate, margins long digitate-laciniate, ca. 1.5 mm in diameter, green; ovules caudate. Capsules unknown.

Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Colatina, Itapina, 19°31'42"S, 40°51'33"W, 15.VIII.2003, fl., *E. Leme et al. 5919* (HB, RB).

Vriesea euclidiana is a member of the *V. appariciana* complex, being closely related to *V. harrylutheri*, differing from it by the leaf blades suberect-arcuate to spreading (vs. strongly reflexed), distinctly canaliculated toward the base (vs. flat toward the base), inflorescence shorter (20–25 cm vs. ca. 35 cm) with an acuminate apex (vs. apex composed by an obtuse crest of bracts), and by floral bracts about equaling the midpoint of the sepals (vs. equaling 2/3 of sepals length). It is possible to point out some resemblance with *V. appariciana*, but the new species can be distinguided by leaf blades white-cinereous (vs. grayish-green), inflorescence longer (20–25 cm vs. 12–20 cm long), flowers longer (ca. 50 mm long vs. ca. 40 mm long), sepals longer (25–29 mm vs. 20–23 mm long), and by petals longer (ca. 42 mm vs. 32–35 mm long).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 5712*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

This new species occupies habitats similar to those of its closest relatives, forming large populations that are rupicolous on steep rock walls in the Atlantic Forest. Known populations, despite being relatively close to the large river, Rio Doce, are comparatively dry, and the amazing white-cinereous leaves of *Vriesea euclidiana* appear to be an adaptation to full sun-light exposure and severe water stress. It shares its habitat with species of Cactaceae, as well as large population of *Alcantarea* sp. and *Orthophytum estevesii* (Rauh) Leme.

Vriesea euclidiana is named after the bromeliad and orchid collector, Euclidio José Colnago, who has introduced in cultivation many new and unusual bromeliad species, mainly from the State of Espírito Santo where he lives and keeps a biologically rich living collection.

Vriesea fontanae Fraga & Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: São Roque do Canaã, Alto Misterioso, floresta ombrófila densa altomontana com inselbergue, 19°48'11.8"S, 40°46'13.7"W, 1143 m elev., 19.III.2004, *C.N. Fraga; A.P. Fontana & L. Kollmann 1164* (holotype RB!; isotype MBML!). Figs. 13 a-k, 12 e-f

Species nova a Vriesea hydrophora Ule, *cui proxima, laminis foliorum apice mucronatis pungentibusque, ramis lateralibus manifeste longioribus, bracteis floriferis majoribus, floribus plus numerosis, pedicellis papillosis differt.*

Plant saxicolous or terrestrial, heliophyte, flowering ca. 2 m high. Leaves ca. 25, densely rosulate, suberect, forming a crateriform rosette; sheaths elliptic, 20–21 × ca. 16 cm, densely and minutely castaneous-lepidote on both sides, coriaceous, dark castaneous on both sides; blades sublinear, attenuate toward the apex, 48–67 × 11.8–12.5 cm, not narrowed at base, greenish-glaucous with darker green irregular cross-veins mainly by transmitted light, thinly coriaceous, sparsely and inconspicously white-lepidote and covered on both sides by a thin layer of white wax, apical margins not revolute, apex subacute and mucronate, pungent. Peduncle stout, ca. 145 cm long, 1.5–2.5 cm in diameter, erect, glabrous or nearly so, greenish to wine colored; peduncle bracts the basal ones subfoliaceous, the upper ones broadly ovate to suborbiculate, acuminate to acute and mucronate, 5–10 × 5–5.5 cm, suberect and enfolding the peduncle, exceeding to shorter than internodes, green to castaneous toward the apex on both sides, inconspicuously and sparsely white-lepidote inside; inflorescence paniculate, densely bipinnate, ca. 90 cm long, 45–50 cm in diameter, erect, rachis flexuous, 1–1.5 cm in diameter, glabrescent, greenish to wine colored, internodes 6–8 cm long; primary bracts suborbicular, 4.5–5 × 4–4.6 cm, greenish-yellow to yellow, suberect, equaling to slightly exceeding the stipes; branches 5 to 9 in number (including the terminal one), the lateral ones 23–34 × 3–4.5 cm (excluding the petals), suberect, densely flowered at anthesis, bearing 16 to 22 flowers, rachis straight, stout, ca. 0.5 × 0.8 cm, green, inconspicuous sparsely white-lepidote, obtusely angulose, partially covered by the bracts mainly before anthesis, stipes 8.5–11 × 0.5–0.6 cm, subcomplanate, green, glabrous, bearing 2 sterile bracts greenish-yellow at the base and a single sterile bract at apex, the terminal branch erect, 13–15 cm long, 15 to 28-flowered, basal peduncle 13–15 × 0.7–0.8 cm, stout,

straight, green, inconspicuous sparsely white-lepidote, bearing 3 sterile bracts almost covering the stipe; floral bracts suborbicular, 35–39 × 22–27 mm, apex acuminate to acute and mucronate, castaneous at the base to yellow toward the apex, inconspicuously and sparsely white-lepidote inside, lustrous and glabrous outside, not completely enfolding the sepals and about equaling 1/2 to 3/4 of its length, distinctly convex, distichous, bearing an apical protruded central nerve and appearing carinate toward the apex. Flowers distichous and strongly downwardly secund at nocturnal anthesis, densely arranged, 58–60 mm long, pedicels stout, 10–12 mm long, 9–10 mm in diameter at apex, green, papillate; sepals elliptic-lanceolate, apex acute, 35–36 × 12–14 mm, inconspicuously white-lepidote inside, glabrous outside, free, ecarinate, yellow, distinctly convex, thinly coriaceous toward the apex, thick at base; petals narrowly elliptic, apex narrowly emarginate, 39–41 × 13–15 mm, connate at base for 4–5 mm, yellowish, erect to slightly suberect and forming a tubular corolla ca.10 mm in diameter at apex, bearing at base 2 suboblong to obovate, acute, subobtuse to obtusely and irregularly bidentate, 6–9 × 1.7–2 mm appendages, adnate to the petals for 4–5 mm; stamens included in the petals; filaments subcomplanate and slightly delated near the apex, yellowish, adnate to the petals for 4–5 mm; anthers linear, 10–11 mm long, base sagittate and apex obtuse, fixed near the base, gynoecium the same size of the petals; ovary ovate, 5–6 mm long, ovules numerous; style terete, 34–35 mm long; stigma convolute-bladed, densely papillose, yellow, 1–1.5 mm in diameter; ovules long caudate. Capsules narrowly ovoid, acuminate, 38–40 × 0.9–1 mm.

Material examinado: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Leopoldina, Luxemburgo, 15.III.2005, fl. e fr., *A.P. Fontana et al. 1147* (MBML). Santa Teresa, Distrito de 25 de Julho, 29.IV.2005, fr., *A.P. Fontana et al. 1411* (MBML). Valsugana Velha, propriedade do Dr. Pedro, 2.VIII.2005, fr., *A.P. Fontana & C. Esgario 1638* (MBML). São Roque do Canaã, Alto Misterioso, 19º48'10.3"S, 40º46'19.2"W, 30.I.2007, fl. e fr., *C. Esgario et al. 127* (MBML).

This new specie resembles *Vriesea hydrophora* due to its flowering size ca. 2 m high, leaves ca. 90 cm long, inflorescence ca. 145 cm long and flowers with included stamens. However, *V. fontanae* differs from its closer relative by leaf blades with subacute, mucronate and pungent apex (vs. apex subrounded, broadly apiculate and soft in texture), inflorescence with longer lateral branches (23–34 cm long vs. ca. 20 cm long) and more numerous flowers (16 to 22 vs. 14 to 16), stipes bearing 2 sterile bracts (vs. 1 sterile bracts), terminal branch with stipes bearing 3 sterile bracts (vs. 2 sterile bracts), floral bracts longer (35–39 mm vs. ca. 34 mm long), flowers with papillate pedicels (vs. smooth and glabrous pedicels), and sepals 35–36 mm long (vs. 34 mm long).

Vriesae fontanae grows in the same ecological condition of the *V. hydrophora*, being confined to the higher parts of the mountain, 900–1,400 m elevation, where the saxicolous vegetation mats on inselbergs. In contrast, the distribution of *V. hydrophora* is centered in the mountainous region of the Rio de Janeiro State (Teresópolis and Nova Friburgo), while the distribution of *V. fontanae* is located in the mountainous region of the Espírito Santo State (São Roque do Canaã, Santa Leopoldina and Santa Teresa).

The name of the new species honors the botanist André Paviotti Fontana, who has made very important contributions to the knowledge of the flora of Espírito Santo State, Brazil.

Vriesea multifoliata Leme & G.K. Br., *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, próximo a BR 101, Morro do Vilante, 20º06'13"S, 40º19'30"W, ca. 290 m elev., *R. Oliveira s.n.*, fl. cult. IX.1997 (holotype RB 495804!; isotype MBML!).

Figs. 14 a-g, 15 a-b

Species nova a Vriesea harrylutheri Leme & G.K. Br. *et* Vriesea appariciana E. Pereira & Reitz, *quibus affinis, foliis plus numerosis, laminis foliorum angustioribus, marginibus haud distincte truncatis, bracteis floriferis ecarinatis, medium sepalorum aequantibus, ovulis caudatis differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 45–60 cm tall. Leaves 28 to 45, densely rosulate, subcoriaceous, forming a narrow funnelform rosette at base; sheaths narrowly elliptic, suberect, 6–7.5 × 4–4.5 cm, densely brown-lepidote; blades narrowly triangular, acuminate-caudate, distinctly canaliculate, suberect to spreading at anthesis, 17–25 cm long, 2–2.5 cm wide at base, dark green but color almost completely obscured by a very dense layer of cinereous trichomes mainly abaxially, margins not truncate and less than 0.5 mm thick. Peduncle suberect to nearly spreading, 35–40 cm long, 0.5–0.6 cm in diameter, dark-green, glabrous; peduncle bracts the basal ones foliaceous, the upper ones ovate, acute and apiculate, 2.7–3 × ca. 2 cm, erect and almost completely enfolding the scape, slightly exceeding the internodes, inconspicuously white-lepidote, distinctly nerved-sulcate, dark brown

Figure 13 – *Vriesea fontanae* Fraga & Leme – a. habit and inflorescence; b. leaf, adaxial view; c. detail of leaf apex; d. peduncle bracts, from above; e. primary bracts, from above; f. floral bracts, from above; g. flower in side view; h. sepal, from below; i. petal and stamens, from above; j. pistil; k. cut of ovary. (a-k *Fraga 1164*).

toward the base, paleaceous toward the apex; inflorescence simple, suberect-ascending toward the apex, sublinear, 10–15 × ca. 2.5 cm, distichously 9- to 11-flowered, rachis ca. 6 mm in diameter, stout, flexuous, slightly angled, green, glabrous; floral bracts broadly ovate, acute, 26–30 × ca. 23 mm, sparsely and minutely white-lepidote to glabrous, ecarinate, slightly incurved and secund with the flowers, dark purplish-green, strongly sulcate mainly toward the apex in late anthesis, without decurrent auricles at base, about equaling the midpoint of the sepals. Flowers 40–45 mm long, anthesis nocturnal, producing an odor somewhat related to garlic, densely arranged and divergent-erect before anthesis, subdensely arranged and distinctly secund at anthesis, pedicel 8–9 mm long, stout; sepals elliptic, emarginate, 24–25 × 13–15 mm, green with purplish margins, glabrous adaxially, very inconspicuously lepidote abaxially, ecarinate, thick near the base; petals obovate, apex broadly emarginate, spreading at anthesis, 37–38 × 17–18 mm, pale yellowish-green, bearing at base 2 slightly asymmetric, subobovate, long acuminate to bidentate, ca. 11 × 2.5–3 mm appendages basally adnate to the petals for ca. 5 mm, corolla 27–30 mm in diameter; filaments free, slightly complanate, 23–27 × ca. 1.5 mm; anthers 6–8 mm long, dorsifixed near the base, base and apex obtuse, 3 of them disposed on the basal portion of the corolla and the other 3 on the lateral side of the corolla at anthesis or 3 of them disposed in opposite sides of the corolla; pollen ellipsoid, sulcate, exine reticulate, lumina broadly rounded, muri narrowed; stigma tubolaciniate, irregularly and minutely crenulate, green, ca. 2 mm in diameter; ovules caudate. Capsules unknown.

As a member of the *Vriesea appariciana* complex, *V. multifoliata* is a closer relative of *V. harrylutheri* and *V. appariciana*, but can be easily distinguished from them. In comparison to *V. harrylutheri*, this new species differs by the more numerous leaves (28 to 45 vs. 18 to 29), distinctly narrower leaf blades (2–2.5 cm vs. ca. 6.5 cm wide at base) with margins not truncate and less than 0.5 mm thick (vs. margins truncate, ca. 2 mm thick), floral bracts ecarinate (vs. obtusely carinate), equaling 1/2 of sepals length (vs. equaling 2/3), and by the caudate ovules (vs. apiculate to shortly caudate). When compared to *V. appariciana*, this new species is distinguished by the more numerous leaves (28 to 45 vs. 20 to 22), distinctly narrower leaf blades (2–2.5 cm vs. 3.5–5 cm wide at base) with margins not truncate (vs. margins truncate, ca. 1 mm thick), floral bracts ecarinate equaling 1/2 of sepals length (vs. equaling 2/3), and by the caudate ovules (vs. apiculate to shortly caudate).

The living holotype descendant (cult. *E. Leme 3484*) is cultivated in the collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

Vriesea multifoliata grows in the same ecological conditions as its closer relatives, being rupiculous on steep rock surfaces in the Atlantic Forest, in the county of Serra, Espírito Santo State. Not far from the habitat where this new species was collected, a huge population of *V. harrylutheri* was observed sharing its habitat with *V. plurifolia* Leme.

The name chosen for *Vriesea multifoliata* is a reference to its unusual number of leaves per rosette, which allows the easily identification of the species.

Vriesea sanctateresensis Leme & L. Kollmann, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Toma Vento, ca. 910 m elev., 14.VIII.2001, *L. Kollmann & E. Bausen 4350* (holotype HB!; isotype MBML!). Figs. 14 h-n, 15 c-d

A Vriesea fontellana Leme & G.K. Br., *cui affinis, planta duplo breviore, foliis parum numerosis, laminis foliorum brevioribus, bracteis floriferis late ovatis, apice acutis apiculatisque differt.*

Plant lacking rhizomes, flowering 25–30 cm tall. Leaves 10 to 12, densely rosulate, subcoriaceous, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths broadly obovate, suberect, ca. 7 × 5.2 cm, dark colored mainly adaxially, densely brown lepidote; blades narrowly subtriangular, acute and distinctly apiculate-caudate, suberect with spreading apex, slightly canaliculate, 7–9 × 2.5–3 cm, densely to subdensely covered by white trichomes on both sides, obscuring the green to reddish-green color of the blades, margins inconspicuously truncate, ca. 0.5 mm wide, reddish. Peduncle erect to suberect, 17–19 cm long, ca. 0.4 cm in diameter, dark greenish-purple, glabrous; peduncle bracts erect, broadly ovate, acute and apiculate, green to greenish-purple near the apex, laxly to subdensely white-lepidote near the apex, glabrous elsewhere, exceeding the internodes, the upper ones slightly inflated toward the apex; inflorescence simple, suberect, sublinear in outline, ca. 7 × 1.8 cm, distichously 6-flowered, rachis ca. 5 mm in diameter, flexuous, slightly angled, green, glabrous; floral bracts broadly ovate, acute and apiculate, 27–30 × 21–22 mm, glabrous, lustrous, smooth or nearly so at anthesis, ecarinate, slightly convex, thin in texture, green, truncate at base, equaling to exceeding the sepals but not enfolding

Figure 14 – a-g. *Vriesea multifoliata* Leme & G.K. Br. – a. leaf, adaxial view; b. flower in side view; c. floral bracts, from above; d. sepal, from below; e. petal and stamen, from above; f. pistil; g. detail of the stigma. h-n. *V. sanctateresensis* Leme & L. Kollmann – h. leaf, adaxial view; i. floral bracts, from above; j. flower in side view; k. sepal, from above; l. petal and stamen, from above; m. pistil; n. detail of the stigma. o-t. *V. teresopolitana* Leme – o. leaf apex, adaxial view; p. floral bracts, from below; q. floral bracts in side view; r. flower in side view; s. sepal, from below; t. petal and stamen, from above. (a-g *Oliveira s.n.* (RB 495804); h-n *Kollmann 4350*; o-t *Leme 6224*).

Figure 15 – Habit and detail of the inflorescence and flowers. a-b *Vriesea multifoliata* Leme & G.K. Br. c-d – *V. sanctateresensis* Leme & L. Kollmann. e-f *V. teresopolitana* Leme (photos: E. Leme).

them, slightly suberect-secund. Flowers ca. 40 mm long with petals extended, anthesis nocturnal, scented, densely arranged and secundly erect at anthesis, pedicels ca. 5 mm long, ca. 6 mm in diameter at apex, ca. 4 mm in diameter at base, green, lustrous; sepals oblong-elliptic, obtuse to emarginate, 17–18 × ca. 10 mm, green except for the dark purplish apex, glabrous, lustrous, strongly convex and cymbiform, ecarinate, thickly coriaceous toward the base; petals narrowly spatulate, apex obtuse-cucullate to slightly emarginate, ca. 33 × 12 mm, pale greenish-yellow, spreading at anthesis and forming a campanulate corolla ca. 25 mm in diameter, bearing at base two lanceolate, slenderly acuminate to bidentate, ca. 8 × 3 mm appendages, adnate to the petals for ca. 5 mm; stamens radially disposed at anthesis, shorter than the petals; filaments not dilated, ca. 1 mm in diameter, subterete, the antesepalous ones slightly if at all flexed about 1/3 of its length above the base, the antepetalous ones straight; anthers ca. 6 mm long, dorsifixed near the base, base and apex both obtuse, straight; stigma tubolaciniate, inconspicuously crenulate-denticulate, green; ovules shortly caudate. Capsules unknown.

Vriesea sanctateresensis is the smaller, more delicate species within the *V. appariciana* complex, closely related to *V. fontellana*. However, this new species differs from the closer parent by its distinctly smaller size (25–30 cm vs. ca. 70 cm high), the reduced number of leaves (10 to 12 vs. 20 to 30), shorter leaf blades (7–9 cm vs. 11–15 cm long), broadly ovate floral bracts (vs. orbicular or nearly so) with apex acute and apiculate (vs. obtuse).

The living type (cult. E. Leme 6706) is cultivated in the living collection of the Refúgio dos Gravatás, in Teresópolis, Rio de Janeiro.

The habitat of *Vriesea sanctateresensis* is similar to the members of *V. appariciana* complex. It lives as rupiculous on vertical granitic walls in humid watersheds in Atlantic Forest, in Morro do Toma Vento, in Santa Teresa, Espírito Santo.

The name of *Vriesea sanctateresensis* honors the city of Santa Teresa, where it was discovered.

Vriesea teresopolitana Leme, *sp. nov.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, BR 262 (Rio-Bahia), km 87, near Granja Comary, ca. 1100 m elev., 10.IV.2004, *E. Leme & R. Oliveira 6224*, fl. cult. X.2006 (holotype HB!; isotype RB!). Figs. 14 o-t, 15 e-f

Species nova a Vriesea duvaliana E. Morren, *cui affinis, inflorescentia angustiora et breviora, altitudinem foliorum parum superante, bracteis floriferis per anthesim manifeste imbricatis latioribusque, rubris, apice haud distincte incurvatis et sepalis ecarinatis differt; a* Vriesea inflata (Wawra) Wawra, *cui proxima, laminis foliorum apice acuminato-caudatis, inflorescentia complanatis haud inflatis, angustiora, floribus pedicelis brevioribus differt.*

Plant epiphytic, flowering 22–30 cm tall with inflorescence extended, propagating by short basal shoots. Leaves 18 to 20, suberect, forming at base a narrow funnelform rosette; sheaths elliptic, 8.5–9.5 × 5–5.5 cm, sparsely and inconspicuously pale lepidote, greenish, nerved; blades sublinear, 14–19 × 1.5–2 cm, slightly narrowed toward the base, green, sparsely and inconspicuously white-lepidote to glabrous, apex acuminate-caudate. Peduncle decurved, 8–11 cm long, 4–5 mm in diameter, subrigid, whitish, glabrous; peduncle bracts elliptic-ovate, acute and slenderly apiculate, 30–35 × 14–19 mm, orange-red, erect, imbricate toward the apex and enfolding the scape, glabrescent, exceeding the internodes, the upper ones resembling the floral bracts; inflorescence simple, densely flowered, suberect, 10–12 × 3.5–4 cm, lanceolate, complanate, apex acute, shorter to slightly exceeding the leaf blades, rachis completely covered by the floral bracts, subangulose, slightly flexuous, whitish, glabrous, 3–4 mm in diameter, internodes ca. 14 mm long; floral bracts ovate, acute, 47–48 × 30–34 mm, base truncate, suberect, slightly when incurved toward the apex, completely enfolding the flowers except for the apical portion of the corolla, laterally compressed, not inflated, strongly carinate toward the apex, thinly coriaceous, orange-red except for the yellowish membranous apical margins, glabrescent, holding inside a mucilaginous translucent substance, distinctly exceeding the sepals, strongly imbricate. Flowers 6 to 8 in number, anthesis diurnal, odorless, distichous, divergent, ca. 62 mm long, pedicels ca. 5 mm long, ca. 3 mm in diameter at base and ca. 5 mm in diameter at apex, yellowish-white; sepals oblong-elliptic, narrowly obtuse, 25–27 × 8–9 mm, very inconspicuously and sparsely white-lepidote inside, glabrous outside, yellow toward the apex, free, ecarinate, thinly coriaceous except for the membranous margins; petals 50–51 × 9–10 mm, connate at base for 8–9 mm, apex narrowly emarginate, forming a tubular corolla except for the suberect-recurved apex at anthesis, golden yellow except for the greenish extreme apex, bearing at base 2 obovate, obtuse, entire, ca. 12 × 3 mm appendages, adnate to

the petals for ca. 8 mm long. Stamens exceeding the petals and exerted at anthesis; anthers linear, ca. 6 mm long, base sagittate, apex obtuse, dorsifixed near the base; pollen sulcate, narrowly ellipsoid, exine reticulate, lumina rounded, muri narrowed; stigma convolute-bladed, yellow, densely papilose, ca. 4 mm in diameter; ovules long caudate. Capsules unknown.

Material examinado: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, BR 262 (Rio-Bahia), 10.IV.2004, *E. Leme 6222* (HB).

Vriesea teresopolitana is closely related to *V. duvaliana*. The main morphological differences of the new species are: inflorescence narrower (3.5–4 cm vs. 5–6.5 cm wide.), and shorter, to slightly exceeding the leaves (vs. distinctly exceeding the leaves), floral bracts distinctly imbricate at anthesis and hiding the rachis (vs. rachis partially visible at anthesis), red (vs. red with the apical ½ greenish-yellow), broader with apex not distinctly incurved (vs. apex distinctly incurved), and by the ecarinate sepals (vs. carinate). When compared to *V. inflata*, this new species differs by the leaf blades with acuminate-caudate apex, complanate and not inflated inflorescence, which is narrower (3.5–4 cm vs. 5–7 cm wide), and by the flowers with shorter pedicels (ca. 5 mm vs. ca. 8 mm long).

Vriesea teresopolitana grows in a montane cloud Atlantic Forest, forming a large population as an epiphyte on tree trunks and branches in the forest understory. It shares its habitat with other typical understory species, like *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl., *Neoregelia carolinae* (Beer) L.B. Sm., *Nidularium fulgens* Lem., and *Vriesea longiscapa* Ule, to name few.

Vriesea teresopolitana honors the city of Teresópolis, Rio de Janeiro State, where it was discovered.

Acknowledgments

We thank the botanist Dayvid R. Couto, Clara Esgario, Marcos Zanoni and Euclídio Colnago from Espírito Santo State; Bruno Rezende Silva, from Rio de Janeiro; Raimundo L.L. Souza, from Ceará; Sandra Linhares, from Bahia; Marcos Grossi and Reginaldo V. Leitão, from Minas Gerais; and Guilhermo Rivera for their valuable support, expertise and companion during field activities. Fieldwork to Nova Venécia, Espírito Santo, of Claudio N. Fraga, André P. Fontana and Ludovic J.C. Kollmann also been sponsored by O Boticario Foundation for Nature Protection (Proc. 0756–20072) and promoted the discovery of *Cryptanthus venecianus*.

References

Barfuss, M.H.J.; Rosabelle, S.; Till, W. & Stuessy, T.F. 2005. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plantid regions. American Journal of Botany 92: 337-351.

Bierner, M. 1994. Biodiversity knowledge: Still a major question mark. Selbyana 15: 1-2.

Braun, P.J. & Pereira, E.E. 2008. Succulent and xeromorphic Bromeliads of Brazil. Cactus and Succulent Journal (Los Angeles) 80: 319-324.

Braun, P.J.; Pereira, E. E. & Scharf, U. 2008a. *Dyckia joanae-marcioi* – Eine neue, sukkulente Bromelie aus dem nördlichen Minas Gerais, Brasilien. Die Bromelie 1: 33-46.

Braun, P.J.; Pereira, E.E. & Scharf, U. 2008b. *Dyckia edwardii* – Eine neue, grosswüchsige und xerophytisch Art aus Goiás, Zentral-Brasilien. Die Bromelie 3: 116-123.

Callmander, M.W.; Schats, G.E. & Lowry II, P.P. 2005. IUCN Red List assessment and the Global Strategy for Plant Conservation: taxonomists must act now. Taxon 54: 1047-1050.

Costa, A.F. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae na Região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 58: 905-939.

Ehlers, R. 1997. Die rotblühenden brasilianischen Tillandsien. Die Bromelie Sonderheft 3: 1-68.

Forzza, R.C. & Silva, B.R. 2004. A new species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Rio de Janeiro State, Brazil. Novon 14: 168-179.

Fraga, C.N. 2007. Conservação de espécies ameaçadas de extinção. *In*: Menezes, L.F.T.; Pires, F.R.; Pereira, O.J. (org.). Ecossistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e preservação. EDUFES, Vitória. Pp. 145-153.

Fraga, C.N. & Silva, B.R. 2004. Proposal on living types. Taxon 53: 1094-1095.

Fidalgo, O & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual n° 4. Instituto de Botânica, São Paulo.61p.

Gascon, C.; Laurance, W.F. & Lovejoy, T.E. 2001. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. *In*: Garay, I. & Dias, B.(eds.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Vozes, Rio de Janeiro. Pp. 112-127.

Govaerts, R. 2003. How many species of seed plants are there? – a response. Taxon 52: 583-584.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. (eds.). 2003. *Index Herbariorum* Part I: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York. 704p.

Landrum, L.R. 2001. What has happened to descriptive systematics? What would make it thrive? Systematic Botany 26: 438-442.

Leme, E.M.C. 1986. *Aechmea marauensis*, a new species. Journal of the Bromeliad Society 36: 266-268.

Leme, E.M.C. 1997. *Canistrum* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Salamandra, Rio de Janeiro. 107p.

Leme, E.M.C. 2000. *Nidularium* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Sextante Artes, Rio de Janeiro.

Leme, E.M.C. 2002. Two *Nidularium* species from São Paulo State, Brazil: Synonyms and further comments. Journal of the Bromeliad Society 52: 195-201.

Leme, E.M.C. 2003. Nominal extinction and the taxonomist's responsibility: the example of Bromeliaceae in Brazil. Taxon 52: 299-302.

Leme, E.M.C. 2009. A new *Aechmea* from the mountains of Rio de Janeiro, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 197-203.

Leme, E.M.C. & Kollmann, L.J.C. 2009. Two new giant bromelioids from the Atlantic Forest of Espírito Santo, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 55-65.

Leme, E.M.C.; Kollmann, L.J. & Fontana, A.P. 2009. Two new species from Pedra dos Pontões, an unexplored mountain in Espírito Santo State, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 152-169.

Leme, E.M.C. & Marigo, L.C. 1993. Bromélias na natureza. Marigo Comunicação Visual, Rio de Janeiro. 183p.

Leme, E.M.C. & Miranda, Z.J.G. 2009. Studies on Dyckia from Central Brazil – Part II. Two sweetly fragrant species from Goiás. Journal of the Bromeliad Society 59: 71-79.

Leme, E.M.C. & Silva, B.R. 2002. On the ressurection of *Aechmea cariocae* L.B. Sm. Journal of the Bromeliad Society 52: 262-268.

Leme, E.M.C. & Siqueira-Filho, J.A. 2006. Taxonomia das bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. *In*: Siqueira Filho, J.A. & Leme, E.M.C. (eds.). Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste, Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp.190-381.

Luther, H.E. 1998. New *Cryptanthus* species from Espírito Santo, Brazil. Cryptanthus Society Journal 13: 12-13.

Luther, H.E. 2008. An alphabetical list of Bromeliad binomials. The Bromeliad Society International, Florida. 110p.

Martinelli, G. & Forzza, R.C. 2006. *Pitcairnia* L' Hér. (Bromeliaceae): uma nova espécie, *P. azouryi* Martinelli & Forzza, e observações sobre *P. encholirioides* L. B. Sm. Revista Brasileira de Botânica 29: 603-607.

May, R.M. 1990. Taxonomy as destiny. Nature 347: 129-130.

Mayo, S.J.; Gonçalves, E.G.; Sakuragui, C.M.; Coelho, M.A.N.; Soares, M.L.C.; Andrade, I.M.; Lins, A.; Ramalho, F.C. & Barros, C.S. 2000. Refuges, fragmentation and biodiversity conservation: The case of the Araceae. *In*: Cavalcanti, T.B. & Walter, B.M.T. (eds.).Tópicos Atuais em Botânica, Palestras Convidadas do 51°Congresso Nacional de Botânica. Embrapa, Brasília. Pp. 326-331.

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica - Brasil. Brasília. 283p.

Morawetz, W. & Raedig, C. 2007. Angiosperm biodiversity, endemism and conservation in Neotropics. Taxon 56: 1245-1254.

Paton, A.J.; Brummitt, N.; Govaerts, R.; Harman, K.; Hinchcliffe, S.; Allkin, B. & Lughadha, E.N. 2008. Towards target 1 of the global strategy for plant conservation: a working list of all known plant species – progress and prospects. Taxon 57: 602-611.

Pereira, E. & Leme, E. M. C. 1985. Notes from Herbarium Bradeanum, No. 2: *Aechmea roberto-anselmoi*; a new species from Brazil. Journal of the Bromeliad Society 35: 171-173.

Pereira, E. & Leme, E.M.C. 1985. Notes from Herbarium Bradeanum, No. 2: *Aechmea roberto-anselmoi*: A new species from Brazil. Journal of the Bromeliad Society 35: 171-173.

Pimm, S.L.; Russell, G.J.; Gittleman, J.L. & Brooks, T.M. 1995. The future of biodiversity. Science 269: 347-350.

Ramírez, I.M. 1996. Systematics, phylogeny, and chromosome number evolution of *Cryptanthus* (Bromeliaceae). Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. University of Missouri, St. Louis. 268p.

Rocha, C.F.D. 2000. O declínio de populações animais, a degradação de hábitats e as prioridades de conservação: espécies ou hábitats? *In*: Bergalo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(eds.). A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, UERJ, Rio de Janeiro. Pp. 17-21.

Sazima, M.; Buzato, S. & Sazima, I. 2000. Hummingbird pollination of nidularioid and related gerana. *In*: Leme, E.M.C. *Nidularium* – Bromeliads of the Atlantic Forest. Sextante Artes, Rio de Janeiro. Pp. 190-195.

Scotland, R.W. & Wortley, A.H. 2003. How many species of seed plants are there? Taxon 52: 101-104.

Smith, G.F. & Wolfson, M.M. 2004. Mainstreaming biodiversity: The role of taxonomy in bioregional planning activities in South Africa. Taxon 53: 467-468.

Smith L.B. & Downs R.J. 1974. Bromeliaceae (Pitcairnioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 1-662.

Smith L.B. & Downs R.J. 1977. Bromeliaceae (Tillandsioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Smith L.B. & Downs R.J. 1979. Bromeliaceae (Bromelioideae). Flora Neotropica Monograph 14: 1493-2142.

Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.W. & Heald, S.V. 2004. Introduction. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.W. & Heald, S.V.

(eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 17-20.

Sobral, M. & Stehmann, J.R. 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil. Taxon 58: 227-232.

Sousa, G.M. 2004. Revisão taxonômica de *Aechmea* Ruiz & Pav. subg. *Chevaliera* (Gaudich. *ex* Beer) Baker Bromelioideae-Bromeliaceae. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 181p.

Sucre, D.B. & Braga, R. 1975. *Tillandsia grazielae* (Bromeliaceae) – espécie nova do estado do Rio de Janeiro. Boletim do Museu Botânico Municipal de Curitiba 22: 1-3.

Tabarelli, M.; Aguiar, A.V.; Grillo, A.S. & Santos, A.M.M. 2007. Fragmentation and Habitat Loss in the Atlantic Forest North of the São Francisco River. *In*: Siqueira Filho, J.A. & Leme, E.M.C. (eds.). Frangments of the Atlantic Forest of Northeast Brazil. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp. 81-99.

Tatagiba, F.C.P. 2003. Revisão do complexo *Pitcairnia flammea* Lindley (Bromeliaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 116p.

Tatagiba, F.C.P.; Alves, R.J.V. & Silva, B.R. 2004. Two new white-flowered species of *Pitcairnia* from Brazil. Selbyana 25: 27-32.

Taylor, D.C. & Robinson, H. 1999. The rejection of *Pepinia* (Bromeliaceae: Pitcairnioideae) and taxonomic revision. Harvard Papers in Botany 4: 203-217.

Varadarajan G.S. & Gilmartin A.J. 1988. Taxonomic realignments within the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Systematic Botany 13: 294-299.

Wendt, T. 1997. A review of the subgenus *Pothuava* (Baker) Baker of *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. Botanical Journal of the Linnean Society 125: 245-271.

Wortley, A.H. & Scotland, R.W. 2004. Synonymy, sampling and seed plant numbers. Taxon 53: 478-480.

Artigo recebido em 19/10/2009. Aceito para publicação em 30/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 069-072. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Uma espécie nova de *Anthurium* Schott (Araceae), endêmica na Serra da Bocaina, município de Bananal, São Paulo, Brasil

A new species of Anthurium *Schott (Araceae), endemic to Serra da Bocaina, Bananal municipality, São Paulo, Brazil*

Eduardo Luís Martins Catharino[1] *& Marcus A. Nadruz Coelho*[2]

Resumo

Uma espécie nova do gênero *Anthurium*, de endemismo restrito, é descrita para o município de Bananal no estado de São Paulo. *Anthurium tomasiae* pertence à seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia* e é endêmica da Serra da Bocaina, bioma Mata Atlântica, em áreas úmidas e rochosas. É fornecida diagnose, ilustração e comentários acerca da distribuição geográfica, ecologia, registro de floração, frutificação e conservação para a espécie.

Palavras-chave: *Anthurium*, Mata Atlântica, nova espécie, taxonomia.

Abstract

A new narrowly endemic species of the genus *Anthurium* is described from Bananal municipality in the state of São Paulo. *Anthurium tomasiae* is endemic to Serra da Bocaina, and belongs to section *Urospadix* subsection *Flavescentiviridia*. The species occurs in the Atlantic rain forest biome in humid rocky areas. Description and illustrations are provided together with commentary on geographic distribution, ecology, flowering and fruit phenology and conservation status.

Key words: *Anthurium*, Atlantic rain forest, new species, taxonomy.

Introdução

O gênero neotropical *Anthurium* Schott, com aproximadamente 1100 espécies, situa-se na subfamília Anthurieae, tribo Potheae, (Coelho 2009). As espécies estão distribuídas do norte do México e das Grandes Antilhas ao sul do Brasil e norte da Argentina e Uruguai, nas baixas e médias elevações, com maior diversidade no Panamá, Colômbia e Equador (Mayo *et al.* 1997; Carroll 2003). No Brasil ocorre em todas as regiões, com cerca de 110 espécies (Temponi 2007).

Atualmente o gênero *Anthurium* está subdividido em 19 seções (Croat 1983; Keating 2002). A seção *Urospadix*, composta de sete subseções, foi descrita por Engler (1878) e suas espécies estão concentradas no Brasil leste e sudeste (Coelho 2009). Nos últimos anos várias espécies novas do gênero têm sido descritas para o sudeste brasileiro, sendo sete delas de ocorrência no estado de São Paulo: *Anthurium jureianum* (Catharino & Olaio 1990); *A. bocainense* e *A. ameliae* (Coelho & Catharino 2005), *A. victorii* e *A. unense* (Coelho 2006) e *A. navicularis* e *A. alcatrazense* (Coelho & Catharino 2008).

A Serra da Bocaina localiza-se no maciço da Serra do Mar, entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, constituindo-se uma das regiões de especial diversidade da Mata Atlântica. Esta rica região na costa do Atlântico apresenta paisagens montanhosas e escarpadas, planícies, costões e praias litorâneas propiciando uma grande diversidade de espécies vegetais, em parte protegidas por Unidades de Conservação, em especial o Parque Nacional da Serra da Bocaina,

[1] Instituto de Botânica de São Paulo, Av. Miguel Stefano, São Paulo, SP, Brasil. mcatarin@uol.com.br
[2] Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

nos limites dos dois estados. Espécies novas de várias famílias botânicas têm sido coletadas na região, inclusive duas espécies de *Anthurium*, também endêmicas, descritas recentemente (Coelho & Catharino 2005).

Anthurium tomasiae, por ser uma espécie de ocorrência muito restrita e com populações pequenas, além das incertezas sobre a efetiva conservação, em vista dos poucos registros de coleta, e da importante área natural em que ocorre, provavelmente fora de Unidade de Conservação, pode ser considerada vulnerável ou em risco de extinção pelos critérios da IUCN (2003).

Anthurium tomasiae Catharino & Nadruz, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Bananal. Sobre folhedo em áreas rochosas no entorno do Rio Bracuhy, Serra da Bocaina. 15.XII.2006, *E.L.M. Catharino et al. 2790* (holótipo SP!; isótipo RB!). Fig. 1

Anthurium tomasiae *Catharino et Nadruz sp. nov.*, Anthurio longicuspidato *Engler affine, sed caule decumbenti, internodiis et spadicis stipite longioribus, spatha naviculari differt.*

Caule fino, decumbente; entrenós 1,5–4,6 cm compr.; profilos e catafilos inteiros no ápice, inteiros a levemente decompostos para a base do caule, persistentes, acastanhados, 1,5–2,5 cm compr.; pecíolo cilíndrico abaxialmente, levemente sulcado adaxialmente, esverdeado, ereto, 6–11,3 cm compr.; genículo intumescido, 0,6–1 cm compr.; lâmina foliar esverdeada, discolor, membranácea em material seco, subovada a lanceolada, ápice rostrado, base arredondada a truncada, 10,1–11,2 × 2,2–3,6 cm; nervura primária sem observação da seção transversal; nervuras secundárias visíveis em ambas as faces em material seco, 5–8 em ambos os lados; nervura coletora partindo da base da lâmina distante 0,4 cm da margem; pedúnculo cilíndrico, esverdeado, ereto, 9,2–16 cm compr.; espata membranácea, linear-lanceolada, esverdeada, navicular, em pré-antese e antese com cerca de 45° em relação ao estípite, formando ângulo reto com o pedúnculo, 1,6–2,2 cm compr.; espádice subcônico, esverdeado, longamente estipitado, 2,1–2,4 cm compr., estípite 4–6,8 cm compr.; flores 2 na espiral primária e 4 na secundária, tépalas cuculadas, anteriores/posteriores côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, as laterais levemente côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, androceu com 4 estames; frutos bagas, imaturos esverdeados.

Material examinado: SÃO PAULO: Bananal, Serra da Bocaina, Rio Bracuhy, VI.2006, *E.L.M. Catharino & M. Nadruz 2798* (SP).

Erva rupícola, higrófila e heliófila. Ocorre em locais de altíssima umidade atmosférica, estando sujeita aos constantes respingos de água, dessecando rapidamente quando retirada do hábitat. Caracteriza-se, principalmente, pela presença de estípite longo (até 6,8 cm compr.), caráter esse não encontrado na maioria das espécies. *Anthurium tomasiae* pertence à seção *Urospadix* subseção *Flavescentiridia* por apresentar lâmina foliar membranácea, discolor, com base obtusa a truncada, nervuras secundárias visíveis e mais proeminentes do que as terciárias, com ocorrência no sudeste do Brasil, conhecida apenas através da coleção-tipo oriunda do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Rio de Janeiro. Pode ser confundida com *A. longicuspisdatum* Engler, que difere por apresentar caule ereto, entrenós abaixo de 1,5 cm compr., estípite ausente e espata aplanada.

O epíteto específico faz menção à ilustradora botânica Maria Cecília Tomasi, que ilustra a espécie aqui descrita, para a qual prestamos esta homenagem, em agradecimento a sua contribuição para o estudo da flora brasileira, com suas precisas e belas ilustrações botânicas.

Referências

Catharino, E.L.M. & Olaio, A. 1990. *Anthurium jureianum* Catharino & Olaio, nova espécie para o litoral paulista. Hoehnea 17: 1-6.

Carroll, N. 2003. The *Anthurium* primer. Disponível em <http://www.aroid.org/TAP/TAPstructure.html>. Acesso em 8 outubro 2009.

Coelho, M.A.C. 2006. New species of *Anthurium* (Araceae) from Brazil. Aroideana 29: 91-103.

Coelho, M.A.C. & Catharino, E.L.M. 2005. Duas espécies novas de *Anthurium* Schott (Araceae) para o Brasil. Rodriguésia 56: 35-41.

Coelho, M.A.C. & Catharino, E.L.M. 2008. Duas espécies novas de *Anthurium* (Araceae) endêmicas do litoral de São Paulo. Rodriguésia 59: 829-833.

Croat, T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part 1: Mexico and Central America. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 211-417.

Coelho, M.A.N.; Waechter, J.L. & Mayo, S.J. 2009. Revisão taxonômica das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*). Rodriguésia 60: 799-864.

Engler, A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C.F.P. *Flora brasiliensis*. Vol. 3, pars 2. Pp. 56-88, tab. 11-102.

Figura 1 – *Anthurium tomasiae* Catharino & Nadruz – a. ramo florífero; b. inflorescência: espata e espádice; c. espádice; d. detalhe do espádice; e. flor em vista frontal (a-e *Catharino & Nadruz 2798*).

Figure 1 – *Anthurium tomasiae* Catharino & Nadruz – a. flowering branch; b. inflorescence: spathe and spadix; d. spadix in detail; e. flower, frontal view (a-e *Catharino & Nadruz 2798*).

IUCN. 2003. Red list of threatened species. Disponível em <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlists/RLcats2001 booklet.html>. Acesso em 8 outubro 2009.

Keating, R.C. 2002. Anatomy of the monocotyledons IX. Acoraceae and Araceae. Clarendon Press, Oxford. 322p. il.

Mayo, S.J.; Bogner, J. & Boyce, P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Garden, Kew. 370pp. il.

Temponi, L.G. 2007. Sistemática de *Anthurium* seção *Urospadix* (Araceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 143p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 073-076. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

A new species and notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) from Brazil

Uma nova espécie e notas sobre Baccharis *L. sect.* Caulopterae *DC. (Asteraceae) no Brasil*

Angelo Alberto Schneider[1], *Gustavo Heiden*[2] & *Ilsi Iob Boldrini*[1]

Abstract

A new species of *Baccharis* L. sect. *Caulopterae* DC. (Asteraceae) from sandy soils and dunes on the coastal plain of Rio Grande do Sul state, Brazil, is presented: *Baccharis dunensis* A.A.Schneid. & G.Heiden. The new species is described, illustrated and compared to more closely related species. Additionally, *B. burchelli* Baker is reinstated, new synonyms are proposed for *B. burchellii* and *B. crispa* Spreng., and a lectotype is designated for *B. regnellii* Sch.Bip. ex Baker.

Key words: *Astereae*, *Baccharis* subg. *Molina*, Compositae, Trimera group.

Resumo

Uma nova espécie de *Baccharis* L. sect. *Caulopterae* DC. (Asteraceae) dos solos arenosos e dunas da planície costeira do litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, é apresentada: *Baccharis dunensis* A.A. Schneid. & G.Heiden. A nova espécie é descrita, ilustrada e comparada com as espécies mais próximas. Adicionalmente, o binômio *B. burchelli* Baker é restabelecido, novos sinônimos são propostos para *B. burchellii* e *B. crispa* Spreng., e um lectótipo é designado para *B. regnellii* Sch.Bip. ex Baker.

Palavras-chave: Astereae, *Baccharis* subg. *Molina*, Compositae, grupo Trimera.

Introduction

Baccharis is a new world genus comprising about 360 species (Nesom & Robinson 2007), distributed from southern Canada to southern South America (Fielding 2001; Giuliano 2001). The tufted indumentum of the leaves and stems, with adjoining basal cells of the trichomes, and the occurrence of dioecy are probably synapomorphic characters of *Baccharis* (Müller 2006).

Baccharis sect. *Caulopterae* DC. is represented by about 30 species restricted to South America (Barroso 1976; Giuliano 2001; Müller 2006) and is characterized mainly due to presence of winged stems, epaleaceous clinanthia densely covered with biseriate glandular hairs, papillose glabrous achenes, and pappus bristles of female flowers enlarged basally and fused into a ring.

During the preparation of the checklist of Brazilian species of *Baccharis* the description of a new species and the publication of some nomenclatural notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* DC. became necessary.

Results and Discussion

A new species of the coastal dunes of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil

Baccharis dunensis A.A.Schneid. & G.Heiden, *sp. nov.* Type: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão da Canoa, entre Noiva do Mar e Atlândida, 12.IV.1978, *J. Pfadenhauer 250* (holotype ICN!). Fig. 1.

"Baccharis riograndensis *Teodoro & J.E.Vidal*" *affinis, sed alis angustioribus et pappo pluriseriato differt, similis* B. triangularis

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. angeloschneider@yahoo.com.br and ilsi.boldrini@ufrgs.br
[2]Universidade de São Paulo, Programa de Pós Graduação em Botânica, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, R. do Matão, Tv. 14, 321, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. gustavo.heiden@gmail.com

Figure 1 – *Baccharis dunensis* A.A.Schneid. & G. Heiden – a. habit; b. staminate capitulum; c. staminate flower (pappus removed); d. pistillate capitulum; e. phyllaries of pistillate capitulum; f. corolla and style of pistillate flower; g. cypsela. (a, d-g *Schwacke 283*; b, c *Heiden 1054*).

Hauman loco habitato, habitu, caule anguste alato, sed inflorescentia spiciformi et foliis apicalibus coronatis abscentibus differt.

Subshrub, 0.1–0.3 m tall; branching sympodial, shoots erect or erectopatente, ending in a capitulescence, green, resinous; stems 3-winged, wings to 0.1–2 mm wide, plane, green, attenuate near to the nodes, internodia 0.3–2 cm long. Leaves squamiform, sessile, nearly triangular, 0.1–0.7 ×0.1–0.7 mm. Capitula sessile, solitary, along terminal spike-like branches 1–4 cm long. Male capitula 5.5–7 mm long; flowers 10–25; involucre 5–6 ×2–4 mm, campanulate; phyllaries in 4 or 5 series, outermost phyllaries oblong, median phyllaries broadly lanceolate, innermost phyllaries lanceolate, all phyllaries with apex obtuse, margins yellow to light brown, broadly scarious; corolla 4–5 mm long, tube 2–3 mm long, lobes 1.5–2 mm long, coiled at maturity; style slightly exceeding the corolla, 4.5–6 mm long, the apex nearly fully divided into lanceolate branches, dilated towards apex, ovary abortive, glabrous and reduced; pappus uniseriate, 5-6 mm long, bristles 15–25, apically broadened and scarcely barbellate. Female capitula 7.5–12 mm long; flowers 10–30; involucre 7–8 ×1.5–2.5 mm, cylindrical; phyllaries in 4-6 series, like those of male capitula; corolla 5–6 mm long, filiform, short-ligulate, the ligule denticulate, glabrous; style 6.5–7.3 mm long; cypselae 1.5–1.7 ×0.2–0.4 mm, nearly cylindric, epapillate; 10–12-ribbed, pappus pluriseriate to several seriate, 3.5–8 mm long, bristles 37–60, persistent, basally fused.

Material examined: RIO GRANDE DO SUL: Mostardas, Lagoa do Peixe, 21.II.1970, ♂, *E. Viana et al. s.n.* (ICN 7531). Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, 29.II.1880, ♀, *C.A.W. Schwacke 283* (R); 25.V.2009, ♂, *G. Heiden et al. 1053* (HECT, ICN, JE, K, RB). São José do Norte, I.1992, ♂, *P. Tagliani 77* (HURG); 10.IX.2008, *G.H. Silveira & P.C. Crespan s.n.* (ICN 157830). Tavares, Lagoa do Peixe, 15.XII.1986, ♀, *E. Danilevicz 38* (HAS). Tramandaí, 20.VIII.2005, *B. Irgang s.n.* (ICN 157829).

Baccharis dunensis is a small subshrub (0.1–0.3 m tall), with branched and narrow winged alate stems. It is likely to *B. triangularis* because both have similar habit and habitat and narrow winged stems. However, it can be distinguished from the later species mainly due the absence of a pseudoinvolucre of reduced bractlike cuneate leaves, crowded around the capitula, which are apically solitary on the fertile branches. It is also similar to *B. riograndensis* by the cylindrical-elongated female capitula, but it is distinguished by the smaller tall (0.1–0.3 m to *B. dunensis* and 0.3–0.6 m to *B. riograndensis*), the narrow wings of the vegetative branches (0.1–2 *vs.* 2.5–7 mm wide to *B. riograndensis*) and pappus several seriate.

Baccharis dunensis is probably endemic to the coastal plain of the state of Rio Grande do Sul. It is restricted to sandy soils and dunes along the coastal plain. Flowering and fruiting specimens have been collected from January to May. The conservation status was framed in VU Ba(iii)– Vulnerable, according to *IUCN Red list category* (IUCN 2009) because the species is known to less than 10 locations and these places are suffering intense anthropogenic pressure resulting in loss of area and decline of habitat quality, mainly due to urban expansion, dunes removal and biological invasion of coastal vegetation by exotic species such as *Casuarina* L. and *Pinus* L.

Nomenclatural notes on *Baccharis* sect. *Caulopterae* from Brazil

Baccharis burchellii Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 44. 1882. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: "ad margine silvulae prope Morumbi", *W.J. Burchell 4471* (holotype K, photo ICN!; isotype P, photo ICN!).

Baccharis regnellii var. *subalata* Heering *in* Usteri, Fl. São Paulo 258. 1911. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: 23.XI.1906, *A. Usteri 70b* (holotype not found; isotype SP!), *syn. nov.*

Baker (1882) assigned *Baccharis burchellii* (ser. *Caulopterae*) and *B. regnellii* (ser. *Oblongifoliae*) in distinct series, based on the presence/abscence of winged stems and leaf shape. Barroso (1976) recognized the affinities between these species, however she considered *B. burchellii* as a synonym of *B. regnellii* var. *subalata* Heering. In the current work, *B. burchellii* was considered as a distinct species and its name has been applied based on their studied types and recent collections. *Baccharis burchellii* is morphologically related to *B. regnellii,* but it can be distinguished mainly by the winged stem and sessile leaves with entire margins (vs. stem apterous and leaves with petiole and crenulate margins in *B. regnellii*).

Baccharis crispa Spreng., Syst. veg. 3: 466. 1826. *Molina crispa* (Spreng.) Less., Linnaea 6: 141. 1831. *Baccharis genistelloides* var. *crispa* (Spreng.) Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 41. 1882. *Pingraea crispa* (Spreng.) F.H.Hellw., Candollea 46: 217. 1993. *Baccharis genistelloides* subsp. *crispa* (Spreng.) Joch.Müll., Syst. Bot. Monogr. 76: 198. 2006. Type: Uruguay, Montevideo, 1821-1822,♂, *F. Sellow d397* [M.I.B. 736] (holotype P, photo ICN!; isotypes BR; G; G-DC; R!, W).

Baccharis subcrispa Teodoro, Contr. Inst. Geobiol. 8: 39. 1957. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Pedra do Altar, *A.C. Brade 15593* (holotype RB!; isotypes ICN!, JE!), *syn. nov.*

Barroso (1976) considered *Baccharis subcrispa* as synonym of *B. opuntioides* Mart. *ex* Baker, an endemic species to the Serra do Caparaó (ES/MG). However, based on the analysis of the holotype of *B. subcrispa*, we ascertain this name as conspecific to *B. crispa* due its morphological congruence.

Baccharis regnellii Sch.Bip. *ex* Baker *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(3): 74. 1882. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, 9.IX.1867, ♀, *A.F. Regnell II-155.* (lectotype R!, here designated; duplicates BR, photo ICN!; C, photo ICN!; US, photo ICN!).

Baker (1882) described *Baccharis regnellii* listing two specimens (*Regnell II.155* and *Glaziou 7718*). During the revision of herbarium R, a duplicate of the gathering *Regnell II.155* (R) was found. This specimen is designated here as lectotype, due its congruency with the original description and by representing a fertile branch with developed capitula and flowers.

Acknowledgements

The authors are grateful to the herbaria curators, to the collectors of the studied specimens, to CAPES and CNPq-PROTAX for the financial support of our studies, to João Iganci for preparing the illustration, to Tarciso Filgueiras for revision of the Latin diagnosis and to the anonymous reviewers for contributions on the improvement of the text.

References

Baker, J.G. 1882. Compositae. III. Asteroideae, Inuloideae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. München, Wien, Leipzig. Vol. 6. Pp. 1-442.

Barroso, G.M. 1976. Compositae, subtribo Baccharidinae Hoffman. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 28: 3-273.

Fielding, R.R. 2001. *Baccharis*: a genus of the Asteraceae new to Canada. Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science 41: 214-215.

Giuliano, D.A. 2001. Classificación infragenérica de las espécies argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). Darwiniana 39: 131-154.

IUCN. 2009. IUCN Red list of threatened species. Version 2009.1. Available in <http://www.iucnredlist.org>. Access on 15 November 2009.

Müller, J. 2006. Systematics of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. Systematic Botany Monographs 76:1-341.

Nesom, G. & Robinson, H. [2006] 2007. XV. Tribe Astereae Cass. *In*: Kadereit, J. W. & Jeffrey, C. (eds.). The families and genera of vascular plants. Kubitzki, K. (series ed.). Flowering plants: Eudicots: Asterales. Vol. VIII. Springer, Berlin. Pp. 284-342.

Artigo recebido em 08/10/2009. Aceito para publicação em 23/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 077-081. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Uma nova espécie de *Pera* (Peraceae) endêmica de Manaus, Amazonas, Brasil

A new species of Pera *(Peraceae) endemic to Manaus, Amazonas, Brazil*

Narcisio Costa Bigio[1] *& Ricardo de S. Secco*[2]

Resumo

Pera manausensis Bigio & Secco, uma nova espécie de Euphorbiaceae endêmica de Manaus, Amazonas, é descrita e ilustrada. Esta espécie é afim de *P. decipiens* Muell. Arg., *P. bicolor* (Klotzsch) Muell. Arg. e *P. tomentosa* (Benth.) Muell. Arg., mas separa-se destas por ser a única a apresentar face abaxial da folha com tricomas lepidoto-estrelados, emaranhados, flores estaminadas com cálice 3-lobado e pistilódio filiforme, e flores pistiladas com ovário tomentoso, estigma 3-lobado, lobos bipartidos e estaminódios sepalóides, filiformes. Discussões sobre as afinidades do novo táxon, bem como uma chave para separação das espécies mais próximas, são apresentadas.
Palavras-chave: Amazônia brasileira, Euphorbiaceae, espécie nova.

Abstract

Pera manausensis Bigio & Secco, a new species of Euphorbiaceae endemic to Manaus, Amazonas, is described and illustrated. This species is closely related to *P. decipiens* Muell. Arg., *P. bicolor* (Klotzsch) Muell. Arg. and *P. tomentosa* (Benth.) Muell. Arg., but can be recognized by the following: leaf abaxial surface with entangled, lepidote-stellate trichomes; staminate flowers with calyx 3-lobed and pistillodium filiform; pistillate flowers with tomentose ovary, stigma 3-lobed, lobes bifid, and staminodia sepaloid, filiform. The affinities of the new taxon are discussed and a key to separate closely related species is presented.
Key words: Brazilian Amazon, Euphorbiaceae, new species.

Introdução

Pera Mutis é um gênero endêmico dos Neotrópicos (Gordillo & Morrone 2005) com aproximadamente 30 espécies (Webster 1994; Gillespie & Armbruster 1997), ocorrendo desde Cuba e América Central até sul do Brasil. Sua maior concentração encontra-se na Amazônia (Webster 1994), sendo que 13 especies ocorrem na Amazônia brasileira (Bigio 2009).

As espécies de *Pera* são árvores e arbustos dióicos, raramente monóicos (em *P. distichophylla* (Mart.) Baill. e *P. androgyna* Rizzini), com uma característica morfológica peculiar das Peraceae, os pseudantos axilares, que consistem de flores pequenas envolvidas por uma bráctea involucral vistosa (de cores amarela, creme, branca ou, às vezes, avermelhada), perfumada e mais ou menos globosa; na base do invólucro há uma ou duas bractéolas. Duas espécies têm usos populares: *P. glabrata* (Schott) Baill. é utilizada no Brasil para a produção de tamancos (Lorenzi 1992), e *P. benensis* Rusby no tratamento da Leishmaniose cutânea, pelos índios Chimane, da Bolívia (Fournet *et al.* 1992).

O trabalho mais completo sobre *Pera* é de Pax & Hoffmann (1919), porém muitas outras espécies foram posteriormente publicadas, e também muitos sinônimos foram estabelecidos (Bigio 2009). Os trabalhos mais recentes são os de Gillespie & Ambruster (1997), tratando cinco espécies da Flora da Guiana; Gillespie (1999), que trata sucintamente seis espécies da Guiana venezuelana, e Bigio (2009), que revisou as espécies da Amazônia brasileira.

A circunscrição de Euphorbiaceae vem passando por alterações nos último anos e, consequentemente, o posicionamento de *Pera* tem sido alterado. Webster (1994) considerou esse gênero em Euphorbiaceae, subfamília Acalyphoideae. Esse conceito foi corroborado pelo estudo da anatomia da madeira (Hayden & Hayden 2000). Já os estudos de pólen (Nowicke *et al.* 1998; Nowicke & Takahashi

[1]Universidade Federal de Rondônia, Depto. Biologia, Campus José Ribeiro Filho, BR 364, km 9,5, 76800-000, Porto Velho, RO, Brasil. narcisio@gmail.com – Professor/Curador.
[2]Museu Paraense Emílio Goeldi, Depto. Botânica. C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. rsecco@museu-goeldi.br – Pesquisador/Curador, Bolsista CNPq.

2002) e dos óvulos (Tokuoka & Tobe 2003) sugeriram outro posicionamento, em uma possível nova subfamília de Euphorbiaceae não designada pelos autores. Isto foi comprovado nos estudos filogenéticos de Wurdack *et al.* (2005), que posicionou *Pera* na subfamília Peroideae, juntamente com *Chaetocarpus* Thwaites, *Clutia* L., *Pogonophora* Miers *ex* Bentham e *Trigonopleura* Hook.f. Stevens (2001) e Souza & Lorenzi (2008), baseados no sistema APG II (2003) e nas atualizações de Stevens (2001), concordaram que *Pera* pertença à Peraceae, mas não isoladamente, e sim com os demais quatro gêneros considerados por Wurdack *et al.* (2005). Isto seria justificado pelo fato de características moleculares indicarem que Raflesiaceae estaria incluída entre as Peroideae e as demais Euphorbiaceae (senso Wurdack *et al.*, 2005), que formariam um grupo polifilético. De acordo com APG III (2009), o reconhecimento de Peraceae Klotzsch (1859) seria necessário para manter Euphorbiaceae como um grupo monofilético, entretanto, devido à necessidade de estudos adicionais, não reconheceram Peraceae como família. Neste trabalho manteve-se *Pera* em Peraceae, de acordo com o que foi decidido pela equipe responsável pela família Euphorbiaceae no projeto da Lista de Espécies da Flora do Brasil.

No estudo das coleções amazônicas de *Pera*, encontrou-se três espécimes procedentes de Manaus, Amazonas, que se diferenciavam das espécies até então conhecidas, o que levou à proposição de um novo táxon, que é descrito, ilustrado e comentado, a seguir.

Material e Métodos

Como parte da revisão das espécies de *Pera* ocorrentes na Amazônia brasileira, e tendo como base as exsicatas (incluindo alguns tipos) depositadas nos herbários IAN, INPA, MG, R, RB, SP, UB e UFMT e fotografias dos tipos procedentes das coleções de F, G, IAN, K, L, NY e P.

Resultados e Discussão

Pera manausensis Bigio & Secco, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. AMAZONAS: Manaus, Reserva Ducke, Estrada Manaus-Itacoatiara km 26, entrada do alojamento-torre km 35, 22.IV.1995, fl., *F.A. Vicentini et al. 1058* (holótipo MG!; isótipos INPA!, SP!, UB!). Fig. 1 a-m

Arbor. Folia in pagina abaxiali denso indumento trichomatum lepidoto-stellatorum obtecta, nervis prominentibus. Inflorescentiae involucro per anthesin longitudinaliter aperiuntur. Flores staminati calyce 3-lobato, campanulato trichomatibus simplicibus sparsis, pistilloidio 1 filiformi. Flores pistillati ovario globoso tomentoso, trichomatibus simplicibus obtecto, stigmate 3-lobato, bipartito, staminodio sepaloideo centrali 1 vel 2, deformi et staminodio 1 extus filiformi.

Árvore dióica ca. 25 m alt. × 30 cm diâm. Ramos com indumento de tricomas estrelado-lepidotos. Folhas alternas, peninérveas, 8–12,5 × 4,5–6,5 cm, elíptico-oblongas, coriáceas, margens inteiras, base cuneada, ápice obtuso a arredondado; face adaxial com tricomas estrelados apenas na nervura principal; face abaxial com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados, emaranhados, nervuras proeminentes, glândulas ausentes; pecíolo 1–1,5 cm compr., canaliculado, piloso, com tricomas lepidotos. Inflorescências pistiladas em pseudantos fasciculados, com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados, pedúnculo com tricomas lepidoto-estrelados, bractéolas 2 na base do invólucro, orbiculares, opostas, com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados; invólucro das flores estaminadas 3–5 mm diâm., pedúnculo 1,2–5 mm compr., bractéolas ca. 1 mm diâm.; invólucro das flores pistiladas abrindo-se na antese através de uma fenda longitudinal até a metade, 5–6 mm diâm., pedúnculo 0,5–1 cm compr., bractéolas 2–3 mm diâm. Flores estaminadas 3, sésseis, pétalas ausentes, cálice 3-lobado, campanulado, lóbulos 0,5–1,3 mm compr., margens laceradas, com tricomas simples, esparsos; estames 3 ou 4 por flor, 1,5–2,5 mm compr., concrescidos na base, filetes 0,5–1 mm, glabros, anteras 1–1,5 mm compr., rimosas, apicifixas, pistilódio presente ca. 1 mm compr., filiforme, com tricomas simples, esparsos. Flores pistiladas 4, pedicelo 0,6–1,2 mm compr., aclamídeas, ovário 4–5 mm diâm., globoso, tomentoso, tricomas simples, óvulo 1 por lóculo, estilete séssil a subséssil, ca. 0,2 mm compr., estigma 3-lobado, lobos bipartidos, 3–4 mm compr., face inferior tomentosa, face superior glabra, papilosa, estaminódios sepalóides 1 ou 2, centrais, disformes, lacerados, 1–2 × 0,3–1,2 mm, com indumento esparso de tricomas simples, estaminódio filiforme 1, com 1–1,2 mm compr., tricomas simples. Frutos 1–1,2 × 1–1,2 cm, globosos, mericarpos 3, mesocarpo liso, com indumento tomentoso, pedicelo 5–7 mm compr. Sementes imaturas.

Endêmica da Amazônia Central, Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Floresce de junho a novembro. Frutifica em dezembro.

Figura 1 – *Pera manausensis* Bigio & Secco – a. ramo com inflorescências; b. detalhe do denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados na face abaxial da folha; c. inflorescência estaminada abrindo-se por uma fenda longitudinal na antese; d. três flores estaminadas, com invólucro removido e com um pistilódio externo (seta); e. detalhe do pistilódio filiforme; f. detalhe da flor estaminada, com indumento de tricomas simples no cálice; g. inflorescência pistilada em pseudanto, com uma fenda longitudinal na antese; h. quatro flores pistiladas, com invólucro removido, brácteas opostas na base; i. duas flores pistiladas, estaminódio sepalóide central e o estaminódio filiforme externo; j. detalhe do estaminódio sepalóide; k. detalhe do estaminódio filiforme externo; l. flor pistilada com estigma 3-lobado e lobos bipartidos. m. frutos. (a-b,g-l *Vicentini et al. 1058*; c-f *Oliveira et al. 245;* m *Costa et al. 433*).

Figure 1 – *Pera manausensis* Bigio & Secco – a. branch with pistillate inflorescence; b. detail of dense indument of lepidote-stellate trichomes on the lower surface; c. staminate inflorescence opening by a longitudinal opening at anthesis; d. three staminate flowers without the involucral bract and one external pistilodium (arrow); e. detail of the filiform pistillodium; f. detail of staminate flower with indument of simple trichomes on the calyx; g. pistillate inflorescence with a longitudinal opening at anthesis; h. four pistillate flowers without the involucral bract, opposite bracteolea at the base; i. two pistillate flowers, central sepaloid staminodium and the external filiform staminodium; j. detail of the sepaloid staminodium; k. detail of the filiform staminodium; l. pistillate flower with 3-lobed stigma with bifid lobes. m. fruits. (a-b,g-l *Vicentini et al. 1058*; c-f *Oliveira et al. 245;* m *Costa et al. 433*).

Material examinado: BRASIL. AMAZONAS: Manaus, Reserva Ducke, Estrada Manaus-Itacoatiara km 26, estrada alojamento-torre km 35, 5.XII.1995, fr., *M.A.S. Costa et al. 433* (MG); Distrito Agropecuário, 90 km NNE de Manaus, Reserva 1501 km 41, projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, 2°24'26"S, 59°43'40"W, 21.XI.1991 (m), *A.A. Oliveira et al. 245* (INPA).

Os dois espécimes (*Vicentini et al. 1058* e *Costa et al. 433*), provenientes da Reserva Ducke, foram coletados da mesma árvore, que está marcada com o número 3304–11 e apresentava-se identificada como *Pera schomburgkiana* (Benth.) Müll. Arg. Esta espécie um é sinônimo de *P. bicolor* (Kloztsch) Müll. Arg. Desta forma, são conhecidos somente dois indivíduos contendo flores, um com flor pistilada (da Reserva Ducke) e outro com flor estaminada (do Distrito Agropecuário de Manaus).

O indumento da face abaxial das folhas de *Pera manausensis* é similar ao de *P. decipiens* Müll. Arg., já que ambas possuem tricomas lepidotos-estrelados. Mas separam-se prontamente, pois *P. manausensis* tem ovário com indumento tomentoso, de tricomas simples, enquanto em *P. decipiens* o ovário é piriforme, com tricomas lepidoto-estrelados; além disso, a nova espécie tem nervuras mais proeminentes que em *P. decipiens*.

A flor pistilada da nova espécie assemelha-se muito a de *Pera bicolor*, já que em ambas o ovário é tomentoso, com estigma 3-lobado, lobos bipartidos, além da presença de estaminódios, devendo ser por isso a identificação equivocada como *P. schomburgkiana*. Mas *P. manausensis* possui folhas com tricomas lepidoto-estrelados na face abaxial, cálice das flores estaminadas 3-lobado, campanulado e pistilódio filiforme; já *P. bicolor* tem a face abaxial das folhas com tricomas estrelados, cálice das flores estaminadas lacerado, disforme e ausência de pistilódio.

A presença de ovário tomentoso também aproxima *Pera manausensis* de *P. tomentosa*. Mas desta se separa facilmente pela face abaxial das folhas com indumento de tricomas lepidoto-estrelados, flores pistiladas com estigma 3-lobado, lobos bipartidos e flores estaminadas com pistilódio filiforme. Em *P. tomentosa* a face abaxial das folhas possui denso indumento de tricomas estrelados, flores pistiladas com estigma 3-lobado, lobos inteiros e ausência de pistilódio.

Por ter o invólucro da inflorescência abrindo-se através de uma fenda longitudinal na antese, flores estaminadas com pistilódio e flores pistiladas com estaminódios, *Pera manausensis* deve ser posicionada em *Pera* sect. *Neopera* Griseb.

Pera manausensis é a segunda espécie endêmica conhecida para a região de Manaus, a primeira é *Pera pulchrifolia* Ducke, que pode ser facilmente reconhecida pelas folhas opostas.

Chave para identificação das espécies próximas de *Pera manausensis*

1. Folhas com esparso indumento de tricomas estrelados, nunca emaranhados; flores estaminadas com cálice irregular, laciniado .... *P. bicolor*

1'. Folhas com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados ou estrelados emaranhados; flores estaminadas com cálice regular, 3-lobado.

  2. Flores pistiladas com 1 ou 2 estaminódios sepalóides; estigma com lobos bipartidos .... *P. manausensis*

  2'. Flores pistiladas com 3 estaminódios sepalóides; estigma com lobos inteiros.

    3. Folhas com denso indumento de tricomas lepidoto-estrelados; flores pistiladas pediceladas; ovário piriforme, com denso indumento de tricomas lepidotos .... *P. decipiens*

    3'. Folhas com indumento tomentoso de tricomas estrelados; flores pistiladas sésseis; ovário globoso, com indumento tomentoso de tricomas estrelados .... *P. tomentosa*

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq as bolsas de mestrado e de produtividade concedidas ao autor e co-autor, respectivamente; aos curadores dos herbários consultados; ao desenhista Carlos Alvarez, a espetacular ilustração; ao Dr. William Rodrigues, da Universidade Federal do Paraná, a tradução da diagnose para o latim. Agradecimentos especiais ao Dr. Alain Chautems e Dr. Laurent Gautier, do Herbário G, e à Mme. Caroline Loup, do Herbário P, as fotografias de tipos disponibilizadas, que foram essenciais para a definição do novo táxon.

Referências

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of floweringplants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Bigio, N.C. 2009. As espécies de *Pera* Mutis (Euphorbiaceae) na Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 117p.

Fournet, A.; Angelo, A.; Munoz, V.; Roblot, F.; Hocquemiller, R. & Cave, A. 1992. Biological and chemical studies of *Pera benensis*, a Bolivian plant used in folk medicine as a treatment of cutaneous leishmaniosis. Journal of Ethnopharmacology 37: 159-164.

Gillespie, L.J. 1999. *Pera. In*: Webster, G.L.; Berry, P.E.; Armbruster, W.S.; Esser, H.J.; Gillespie, L.J.; Hayden, J.; Levin, G.A.; Secco, R.S. & Heald, S.V. Euphorbiaceae. *In*: Steyermark, J.A.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (ed.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 5. Eriocaulaceae-Lentibulariaceae. Missouri Botanical Gardens Press, St. Louis. Pp. 186-191.

Gillespie, L.J. & Armbruster, W.S. 1997. A Contribution to the Guianan flora: *Dalechampia, Haematostemon, Omphalea, Pera, Plukenetia* and *Tragia* (Euphorbiaceae) with notes on subfamily Acalyphoideae. Smithsonian Contributions to Botany 86: 1-48.

Gordillo, M.M. & Morrone, J.J. 2005. Patrones de endemismo y disyunción de los géneros de Euphorbiaceae *sensu lato*: una análisis Panbiogeográfico. Boletín de la Sociedad Botánica de México 77: 21-33.

Hayden, W.J. & Hayden, S.M. 2000. Wood anatomy of Acalyphoideae (Euphorbiaceae). IAWA 21: 213-235.

Klotzsch, J.F. 1859. Linne's natürliche Pflanzenklasse Tricoccae des Berliner Herbarium's im Allgemeinen und die natürlich Ordnung Euphorbiaceae insbesondere. Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Pp. 236-254.

Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas e nativas do Brasil. Vol. 1. Plantarum, Nova Odessa. 109p.

Nowicke, J.W.; Takahashi, M.; Webster, G.L. 1998. Pollen morpholgy, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae) Part. 1 Tribes Clutieae (Clutia), Pogonophoreae (Pogonophora), Chaetocarpeae (Chaetocarpus, Trigonopleura), Pereae (Pera), Cheiloseae (Cheilosa, Neoscortecchinia), Erismantheae pro parte (Erismanthus, Moultonianthus), Dicoelieae (Dicoelia), Galearieae (Galearia, Microdesmis, Panda) and Ampereae (Amperea, Monotaxis). Review of Paleobotany and Palynology 102: 115-152.

Nowicke, J.W. & Takahashi, M. 2002. Pollen morphology, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae), Part 41 Tribes Acalypheae *pro parte* (Erythrococca, Claoxylon, Claoxylopsis, Mareya, Mareyopsis, Discoclaoxylon, Micrococca, Amyrea, Lobanilia, Mallotus, Deuteromallotus, Cordemoya, Cococceras, Trewia, Neotrewia, Rockinghamia, Octospermum, Acalypha, Lasiococca, Spathiostemon, Homonoia), Plukenetieae (Haematostemon, Astrococcus, Angostyles, Romanoa, Eleutherostigma, Plukenetia, Vigia, Cnesmone, Megistostigma, Sphaerostylis, Tragiella, Platygyna, Tragia, Acidoton, Pachystylidium, Dalechampia), Omphaleae (Omphalea), and discussion and summary of the complete subfamily. Review of Paleobotany and Palynology 121: 231-336.

Pax, F.A. & Hoffmann, K. 1919. Euphorbiaceae – Pereae. *In*: Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich. Engelmann, Liepzig. Vol. 68: 1-14.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm phylogeny website. Version 9, June 2008. Disponível em <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 15 outubro 2008.

Tokuoka, T. & Tobe, H. 2003. Ovules and seeds in Acalyphoideae (Euphorbiaceae): structure and systematic implications. Journal of Plant Research 116: 355-380.

Webster, G.L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 81: 33-144.

Wurdack, K.J.; Hoffmann, P. & Chase, M.W. 2005. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid *rbc*L and *trn*L-F DNA sequences. American Journal of Botany 92: 1397-1420.

Artigo recebido em 05/08/2009. Aceito para publicação em 01/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 083-094. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Cinco novas espécies de *Xyris* (Xyridaceae) da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil

Five new species of Xyris *(Xyridaceae) from Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil*

Maria das Graças Lapa Wanderley[1]

Resumo

São descritas e ilustradas cinco novas espécies de *Xyris* (Xyridaceae): *X. anamariae* Wand. & Kral, *X. fredericoi* Wand., *X. kralii* Wand., *X. nanuzae* Wand. e *X. piranii* Wand., endêmicas da Serra do Cipó, na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. *Xyris fredericoi*, conhecida popularmente como "abacaxi-dourado", é uma das espécies com maior potencial ornamental da família, sendo proposta a inclusão da mesma na lista das espécies ameaçadas da flora brasileira.

Palavras-chave: Cadeia do Espinhaço, campos rupestres, sempre-vivas.

Abstract

Five new species of *Xyris* (Xyridaceae) are described and illustrated: *X. anamariae* Wand. & Kral, *X fredericoi* Wand., *X. kralii* Wand., *X. nanuzae* Wand. and *X. piranii* Wand. They are endemic to Serra do Cipó in the Espinhaço mountain range, Minas Gerais state, Brazil. *Xyris fredericoi*, popularly known as "abacaxi-dourado" ("golden pineapple"), is one of the most ornamental species in the family and should be considered endangered.

Key words: Espinhaço Range, campos rupestres, sempre-vivas.

Introdução

Xyridaceae compreende cinco gêneros, sendo *Xyris* Gronov. *ex* L. o maior, com cerca de 390 espécies, seguido por *Abolboda* Humb. & Bonpl., com 23 espécies; *Orectanthe* Maguire, com duas, e *Aratitiyopea* Steyerm. & P.E. Berry e *Achlyphila* Maguire & Wurdack, ambos monoespecíficos (Kral 1988; Wanderley 1992; Wanderley 2003; Campbell 2005, Campbell *et al.* 2009; Wanderley & Silva 2009).

Xyridaceae tem distribuição essencialmente tropical e subtropical, com poucas espécies de *Xyris* ocorrendo na África, América do Norte e Australásia. A grande maioria das espécies de *Xyris* e todas as espécies dos demais gêneros da família apresentam distribuição na América do Sul, sendo o Brasil e o Escudo das Guianas os dois maiores centros de diversidade da família (Campbell 2004, 2005).

Smith & Downs (1968), no estudo das Xyridaceae brasileiras, referiram 115 espécies de *Xyris* para o Brasil, porém levantamentos recentes indicam a ocorrência de mais de 179 espécies deste gênero, sendo 73% endêmicas, confirmando a grande diversidade de *Xyris* no Brasil. O segundo centro de diversidade é o Escudo das Guianas, que segundo Campbell (2004, 2005), apresenta cerca de 90 espécies, sendo 65% endêmicas.

No Brasil, o gênero *Xyris* ocorre predominantemente nos campos rupestres, sendo bem representado na Cadeia do Espinhaço, que se estende ao longo dos estados de Minas Gerais e Bahia. Esta região apresenta um reconhecido índice de endemismo em várias famílias de Angiospermas, dentre elas Xyridaceae (Giulietti *et al.* 1987; Giulietti & Pirani 1988; Wanderley 1992).

A descrição crescente de espécies novas de *Xyris* para o Brasil tem contribuído para o aumento significativo do número de espécies brasileiras deste gênero, sendo a maioria procedente da região da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, onde ainda existem muitas lacunas de coleta e de conhecimento taxonômico da família. Com o andamento da revisão taxonômica de *Xyris* para o Neotrópico, várias espécies inéditas são continuamente

[1]Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-012, São Paulo, SP, Brasil; e-mail gracaw@terra.com.br

descobertas e descritas, ampliando para 400 espécies o número de espécies do gênero, cinco das quais, procedentes da Serra do Cipó, na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, são aqui descritas e ilustradas.

Material e Métodos

Este trabalho faz parte do projeto Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil, coordenado pela Universidade de São Paulo (Giulietti *et al.* 1987). As coletas do projeto fazem parte da *Coleção Flora da Serra do Cipó*, registradas nas etiquetas de herbário sob a sigla *CFSC*. A maior parte deste material encontra-se depositado nos Herbários SP, SPF e UEC. As exsicatas de Xyridaceae pertencentes à coleção *CFSC* foram a base principal para os estudos taxonômicos deste gênero, realizados por Wanderley (1992), assim como para o desenvolvimento do presente trabalho. Foram examinadas, além das coleções acima referidas, várias exsicatas pertencentes a diversos herbários nacionais e estrangeiros (B, BHCB, HB, K, M, NY, P, R, RB, US e VDB), incluindo materiais-tipos de espécies afins às espécies novas aqui descritas, visando à confirmação das determinações e os comentários sobre as relações taxonômicas entre elas.

Para a elaboração do presente trabalho foram utilizados os procedimentos usuais em trabalhos de taxonomia, realizando-se um intenso trabalho de campo, o que permitiu importantes observações das populações e da variabilidade morfológica das espécies estudadas. Foram consultadas bibliografias específicas sobre o gênero *Xyris*, destacando-se Smith & Downs (1968) e Wanderley (1992), assim como as descrições originais de espécies consideradas relacionadas às novas espécies.

Resultados e Discussão

Xyris anamariae Wand. & Kral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 137, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5616* (holótipo SP!; isótipos SPF!, NY!). Fig. 1

Rhizomata internodiis dispersis. Folia disticha; vagina marginibus dense ciliatis ad glabrescentes; lamina filifomis ad subcylindricam, dense pilosa. Scapus filiformis. Spica pauciflora, c. 5-floribus; bracteae steriles 4, maculis castaneo-rubescentes manifestae, fortiter carenatae, carena dense pilosa, apice excurrenti; sepala lateralia inclusa, connata usque 1/3 longitudinis. Placentatio centrali-libera. Capsula paucis seminibus munita.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta estreita. Raízes fibrosas. Rizoma ca. 3 cm compr., entrenós espaçados. Folhas dísticas, eretas, 3,5–7 cm compr.; bainha ca. 3–4 mm larg., base pouco alargada, castanho-escura, pilosa a glabrescente, margem escabro-ciliada; lígula ausente; lâmina filiforme a subcilíndrica, 1–1,5 cm compr., ápice agudo, atenuado, margem densamente ciliada a glabrescente, superfície estriada. Espata 3,5–6,5 cm compr., conduplicada, carenada, lâmina curta, ca. 3 mm compr., ápice ciliado. Escapo 7,5–14 cm compr., filiforme, ca. 1 mm larg., no ápice mais alargado e elipsóide, 1- ou 2-costelado, costelas ciliadas. Espiga pauciflora, ca. 5 flores, elipsóide, 7–8 × 2,5–4 mm, eixo da inflorescência curto, ca. 2mm compr.; brácteas estéreis 4, coriáceas, ovado-lanceoladas, 4–5,5 × 2–2,5 mm, as duas mais externas pouco menores que as adjacentes, rugulosas, castanho-escuras, com mácula castanho-avermelhada evidente, fortemente carenadas, carena excurrente e densamente pilosa, margem pouco lacerada a inteira; brácteas florais coriáceas, pouco distintas das estéreis, ovadas, 6–7 × 2–2,5 mm, castanhas, ápice piloso; sépalas laterais inclusas, concrescidas até 1/3 do comprimento, lanceoladas, suberetas, ca. 6,5 × 1 mm, subequilaterais, carena densamente pilosa em direção ao ápice, tricomas avermelhados; pétala ca. 10,5 mm compr., lobo ovado, ca. 6,5 × 2 mm; estaminódios bífidos, ca. 2 mm compr.; estames ca. 2 mm compr., antera oblonga, amarela; estilete ca. 6 mm compr., ramos ca. 2,5 mm compr., estigmas pouco alargados. Placentação central-livre, óvulos com funículos alongados. Cápsula ovóide, ca. 3,5 mm compr.; sementes elipsóides, poucas, ca. 0,5 mm compr., estriadas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 126, 3.IX.1972, *J. Semir & M. Sazima CFSC 3325* (SP); km 135, 25.IV.1978, *G. Martinelli 4233* (RB); km 136, 5.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5502* (SP); km 132, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72966* (SP, VDB); km 132, 1.VIII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72974* (SP, VDB); km 122, Retiro da Fazenda Palácio, 11.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10681* (SP); km 128, 11.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10395* (SPF); Parque Nacional da Serra do Cipó, Córrego da Água Preta, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10683* (SP); 7 km além da bifurcação em direção ao Morro do Pilar, 30.VIII.1988, *N.L. Menezes et al. CFSC 11193* (SPF); km 135, 25.IV.1978. *G. Martinelli 4233* (RB).

O epíteto específico desta nova espécie foi dado em homenagem à Dra. Ana Maria Giulietti Harley, especialista em Eriocaulaceae e grande conhecedora da flora dos campos rupestres brasileiros.

Figura 1 –*Xyris anamariae* – a. hábito; b. detalhe da base da planta, mostrando rizoma com entrenós espaçados; c. folha com densa pilosidade; d. espiga com uma flor aberta; e. parte superior do escapo; f-g. brácteas estéreis, mostrando carena e ápice excurrente; h. bráctea floral; i-j. sépalas laterais concrescidas; k. flor aberta sem as sépalas, com pétalas, androceu e gineceu; l. fruto aberto, mostrando placentação central-livre e sementes; m. semente (*Wanderley CFSC 5616*).

Figura 1 – *Xyris anamariae* – a. habit; b. base of the plant, rhizome with spaced internodes; c. leaf with dense pilosity; d. spike with open flower; e. scape apex; f-g. sterile bracts, with keel and excurrent apex; h. floral bract; i-j. connate lateral sepals; k. open flower with petals, androecium, gynoecium, without sepals; l. open capsule, with central-free plancentation and seeds; m. seed (*Wanderley CFSC 5616*).

Xyris anamariae foi registrada até o presente apenas para a Serra do Cipó, sendo encontrada nos locais brejosos dos campos rupestres. Floresce e frutifica entre os meses de abril e setembro, com maior pico de floração em julho.

Xyris anamariae é bem distinta da maioria das espécies ocorrentes na região da Serra do Cipó, sendo caracterizada pelas densas touceiras formadas pela presença de rizomas com entrenós alongados e rizomas horizontais curtos. As folhas são tipicamente dísticas e flabeladas, com lâmina filiforme a subcilíndrica, pilosa a glabrescente. As espigas paucifloras com brácteas providas de mancha conspícua e carena excurrente são também características peculiares desta espécie. A espécie apresenta afinidades morfológicas com *X. calostachys* Poulsen, *X. insignis* L.A. Nilsson e *X. pilosa* Kunth, compartilhando com elas as brácteas carenadas de ápice excurrente e, em geral, densamente pilosas, e as bainhas foliares ciliadas. Como *X. pilosa* e *X. calostachys*, *X. anamariae* também apresenta bainhas com tricomas alongados, ao passo que, em *X. insignis* os tricomas são mais curtos. *Xyris anamariae* pode ser facilmente reconhecida dentre essas três espécies pelo porte menor, escapo mais curto, com até 14 cm de altura, enquanto nas outras duas o escapo varia de 27 a 40 cm de altura. As espigas em *X. anamariae* são paucifloras, com cerca de cinco flores, enquanto as espécies afins apresentam de dez a mais flores. Outras características que distinguem estas espécies são a presença de sépalas concrescidas e a placentação central-livre em *X. anamariae*, enquanto que nas outras duas espécies as sépalas são livres e a placentação é basal. Brácteas com carena conspícua e excurrente, sépalas concrescidas e placentação central-livre também são encontradas em *X. seubertii* L.A. Nilsson e *X. archeri* L.B. Sm. & Downs, as quais diferem prontamente de *X. anamariae* pelas folhas com lâmina achatada e glauca e espigas com mais de cinco flores.

Xyris fredericoi Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, estrada Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, Parque Nacional, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley & F. Wanderley CFSC 11059* (holótipo SP!; isótipos SPF!, RB!). Fig. 2

Rhizomata robusta, internodiis brevibus. Folia vaginis amplificatis, marginibus glabris et membranaceis, superficie inconspicue rugulosa; laminae marginibus scabro-ciliatis. Scapus 95–200 cm longus, cylindricus ad trigonum, 1-multi-costatus, costae scabro-ciliatae. Spica multiflora, 100-125-floribus, robusta, globosa, bracteae steriles c. 40, triangulari-lanceolatae, reflexae ad fortiter spirales, castaneo-luteae ad atro-castaneae; bracteae fertiles ovato-lanceolatae, apice recurvato; sepala lateralia c. 13 mm longa. Placentatio basalis, funiculis elongatis.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta pouco alargada. Raízes espessas. Rizoma desenvolvido, robusto, com entrenós curtos. Folhas dísticas a subdísticas, 56–75 cm compr.; bainha 5–10 cm larg. na base fortemente alargada, castanho-escura apenas na base, estriada, margem glabra, membranácea; lígula ausente; lâmina achatada, 18–20 × 1,5–2 cm, ápice agudo, margem escabro-ciliada, superfície levemente estriada. Espata 50–77 cm compr., conduplicada, 3-costelada, costelas escabras, lâmina curta, ca. 3 mm compr., ápice atenuado. Escapo 0,95–2 m compr., robusto, cilíndrico a trígono, 4–5 mm larg., 1-multicostado, costas escabras. Espiga multiflora, 100–125 flores, robusta, globosa, 2,5–3,5 × 3–4 cm, eixo da inflorescência alongado, ca. 1,5 cm; brácteas estéreis numerosas, ca. 40, em geral recurvas a espiraladas, triangular-lanceoladas, 2–3 × 4–5 cm, castanho-amareladas a castanho-escuras, sem mácula, margem pouco distinta, mais clara e sub-membranácea; brácteas florais semelhantes às brácteas estéreis, porém gradativamente menores para o ápice, superfície rugulosa, ovado-lanceoladas, 1,5–2,0 × ca. 4 cm, margem lacerada, membranácea; sépala anterior membranácea, amarelada; sépalas laterais inclusas, livres, lanceoladas, ca. 1,3 × 0,2 cm, inequilaterais, carenadas, carena esparsamente ciliada; pétalas ca. 2 cm compr., lobo ovado, ca.1 cm compr.; estaminódios pilosos, pedicelados; estames ca. 5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; estilete 1,4–1,8 cm compr., ramos 4–5 mm compr., estigmas alargados. Placentação basal, funículos alongados. Cápsula obovóide, ca. 4 mm compr.; sementes elipsóides, ca. 1,3 mm compr., reticuladas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Santana do Riacho, estrada Belo Horizonte–Conceição do Mato Dentro, Parque Nacional da Serra do Cipó, 12.VII.1987, *M.B. Horta 154* (BHCB); Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. 10703* (SP); próximo à nascente do Rio Preto, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. 11561* (SP).

Material adicional examinado: *Xyris cipoensis* – MINAS GERAIS: Santa Luzia, Serra do Cipó, 6.VII.1936, *W.A. Archer & H.L. Mello-Barreto 4914* (holótipo US; isótipo RB); *X. coutensis* – MINAS GERAIS: Couto de Magalhães, Chapada do Couto, 17.VII.1984,

Figura 2 – *Xyris fredericoi* – a. hábito; b. espiga com numerosas brácteas; c.bráctea estéril; d. bráctea floral; e. flor aberta sem as sépalas, com corola, gineceu e androceu; f. sépalas laterais livres; g. ovário, mostrando placentação basal; óvulos com funículos longos (*Wanderley CFSC 11059*).

Figura 2 – *Xyris fredericoi* – a. habit; b. spike with numerous bracts; c. sterile bract; d. floral bract; e. open flower with corolla, gynoecium and androecium, not showing sepals; f. free lateral sepals; g. ovary, basal placentation; ovules with long funicules (*Wanderley CFSC 11059*).

M.G.L.Wanderley et al. 707 (holótipo SP; isótipos K, NY, SPF); *X. hystrix* – MINAS GERAIS: Tejuco, Serra Frio, *A.C. Martius s.n.* (holótipo M); *Xyris nigricans* – MINAS GERAIS: Alto Itacolomi, 25.VI.1884, *A. Glaziou 15513* (holótipo US; isótipo RB).

O epíteto específico foi dado em homenagem ao Sr. Frederico Wanderley, pelo grande apoio ao desenvolvimento dos estudos taxonômicos das Xyridaceae da Serra do Cipó e pela participação na coleta desta espécie.

Xyris fredericoi é endêmica da Serra do Cipó, estendendo-se até a Serra da Bandeirinha nos limites do Parque Nacional da Serra do Cipó. Habita locais brejosos dos campos rupestres, próximos a córregos. As coletas dos indivíduos em floração foram efetuadas entre os meses de julho e agosto e em frutificação em setembro.

Esta espécie forma juntamente com *Xyris cipoensis* L.B. Sm. & Downs, *X. coutensis* Wand. & Cerati, *X. hystrix* Seubert e *X. nigricans* L.A. Nilsson um grupo de espécies bem característico e endêmico da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. Estas espécies destacam-se especialmente pelas espigas vistosas e pelas plantas de médio a grande porte, formando um grupo de sempre-vivas, por manterem aspecto de vivas mesmo após a colheita. Por estas características estão entre as principais espécies de sempre-vivas de *Xyris*, sendo usadas em arranjos e ramalhetes para decoração de interior. O tamanho do escapo nestas espécies varia desde 40 cm até cerca de 2 m de altura, com *X. fredericoi* atingindo a maior altura dentre elas, representando a espécie com maior registro de altura para o gênero. *Xyris hystrix* apresenta altura média de 60 cm a 1,30 m, sendo os menores exemplares destas sempre-vivas representados nas outras três espécies (*X. cipoensis, X. coutensis* e *X. nigricans*), cujas alturas variam em torno de 40 e 70 cm. Entretanto, grandes variações na altura da planta são observadas em todas estas espécies. A nova espécie, além de possuir maior porte, apresenta escapo mais robusto e em geral multicostado, enquanto as demais apresentam escapo sem costelas a 3-costelado.

As espigas vistosas destas espécies são, em geral, globosas, multifloras, com 40 a mais de 120 flores por espiga e numerosas brácteas estéreis formando um envoltório bastante ornamental. *Xyris fredericoi* destaca-se dentre as espécies afins pelas espigas maiores e maior número de brácteas estéreis (100–125 flores e ca. 40 brácteas *vs.* 50–80 flores e 20–30 brácteas). As brácteas são em geral estreito-lanceoladas, recurvas a fortemente espiraladas (*X. cipoensis*, *X. fredericoi*, *X. hystrix* e *X.nigricans*) e variam de o castanho-claro, coloração bem característica na maior parte dos representantes de *X. fredericoi*, até o castanho-escuro a negro, predominante nas demais espécies. *Xyris coutensis* distingue-se das demais espécies acima referidas pelas brácteas estéreis castanho-escuras a negras, oblongas a oval-lanceoladas, não espiraladas, com apenas o ápice recurvo.

Um conjunto de características, como espigas vistosas e multifloras, invólucro de brácteas estéreis e placentação basal com óvulos de funículos tipicamente alongados, torna as espécies deste grupo bem delimitado em relação à grande maioria das espécies do gênero. As características vegetativas também vêm se revelando de importância na separação de espécies no gênero *Xyris*, servindo para o reconhecimento de espécies mesmo em estado vegetativo. Nesse grupo, em particular, a bainha fortemente transverso-rugulosa e castanho-arroxeada em toda sua extensão são características diagnósticas de *X. cipoensis*, distinguindo-a das demais espécies do grupo mesmo no exame das exsicatas de herbário. As demais espécies apresentam folhas com bainhas que variam de lisa, estriada a tuberculada e de coloração castanha apenas na base.

Xyris fredericoi é conhecida popularmente como "abacaxi-dourado", pelo fato da espiga apresentar numerosas brácteas fortemente imbricadas, algumas vezes de coloração amarelo-dourada, dando o aspecto de uma coroa semelhante a do abacaxi, das Bromeliaceae (Giulietti *et al.* 1996). Pelo aspecto ornamental que a espécie apresenta, além da ocorrência de exemplares de grande porte, esta espécie está entre as sempre-vivas mais ornamentais e de maior valor comercial. O intenso extrativismo que vinha sofrendo há alguns anos levou a grande redução das populações desta espécie, cujo registro até o momento é para o Parque Nacional da Serra do Cipó. De modo semelhante, *X. coutensis*, espécie conhecida por pequenas populações na Chapada do Couto, no Parque Estadual do Rio Preto e possivelmente de ocorrência em outras serras mineiras, está incluída na lista das espécies ameaçadas de Minas Gerais (Mendonça & Lins 2000), recomendando-se a inclusão de *X. fredericoi* na mesma categoria da anterior, ou seja Criticamente em Perigo (CR). Estas duas espécies são conhecidas até o momento por pequenas populações em áreas restritas, além de terem sido submetidas a intenso extrativismo, o que resultou na diminuição de suas populações naturais.

Exemplares das mesmas, assim como de outras sempre-vivas, são ainda encontrados em forma de arranjos florais em centros de vendas na cidade de Diamantina, em Minas Gerais.

Xyris cipoensis e *X. nigricans* também fazem parte da lista das espécies ameaçadas de Minas Gerais na categoria Em Perigo (EN) (Mendonça & Lins 2000), entretanto nenhuma das espécies de sempre-vivas acima mencionadas está incluída na Lista Oficial de espécies ameaçadas do MMA. Uma melhor avaliação da categoria de ameaça destas espécies deve ser feita, uma vez que as mesmas preenchem alguns critérios propostos pela IUCN, sendo espécies raras, de área de ocorrência relativamente restrita e que sofrem grande pressão de extrativismo pelo valor ornamental, mesmo ocorrendo em Unidades de Conservação.

Xyris kralii Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, caminho para a Cachoeira das Flores, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley, O. Yano, T.B. Cavalcanti, V. Scatena, A.L. Dokkedal & J. Prado CFSC 10701* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 3

Rhizoma internodiis plusminusve longis. Folia vaginis amplificatis, orbicularia, atro-castanea, nitentia, marginibus glabris; lígula acuta; laminae leviter compressae ad cylindricas, apice acuminato, glabrae, superficie fortier nervatae, transverse rugulosae. Spica multiflora, 15-floribus, bracteae steriles 22, maculis et carenis munitae; sepala lateralia libera, naviculares, carena fimbriata. Placentatio centrali-libera.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta sub-bulbiforme. Raízes fibrosas. Rizoma desenvolvido, algumas vezes subvertical. Folhas dísticas a espiraladas, eretas, 15–35 cm compr.; bainha ca. 3 cm compr., arredondada, castanho-escura, brilhante, margem glabra, mais clara; lígula presente, aguda, ca. 3 mm compr.; lâmina pouco comprimida a cilíndrica, ca. 15 × 0,1 cm, ápice longo-acuminado, margem glabra, fortemente nervada. Espata ca. 8,5 cm compr., conduplicada, superfície sulcada, lâmina curta, ca. 1–3 mm compr., acuminada. Escapo 15–40 cm compr., cilíndrico, 2-costelado a irregularmente 3-costelado, costelas glabras. Espiga multiflora, ca. 15 flores, elipsóide a subglobosa, base atenuada, 6–12 × 3,5–5 mm; brácteas densamente imbricadas, as estéreis numerosas (ca. 22), elípticas, oblongas a obovadas, 2–4 × 1–3 mm, as quatro mais externas distintamente menores, castanhas, com mácula ovalada, esverdeada a vermelho-castanha, distinta, carenadas e nervadas, margem pouco distinta, glabrescentes no ápice; brácteas florais obovadas a clavadas, ca. 4 × 2 mm, margem ciliado-laciniada e avermelhada em direção ao ápice; sépalas laterais livres, inclusas a exsertas, curvas em direção ao ápice, naviculares, ca. 5 × 1 mm, inequilaterais, carena larga, ciliado-fimbriada, tricomas longos e avermelhados, ápice agudo, excurrente; pétala ca. 9 mm compr., lobo ovalado, 4–5 × ca. 4 mm, estaminódios bifurcados, pilosos, tricomas longos e moniliformes; estames ca. 2,5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; ovário oblongo, estilete ca. 9 mm compr., ramos ca. 2,5 mm compr., estigmas pouco alargados. Placentação central-livre, funículos longos. Cápsula obovóide; sementes poucas, fusiformes, reticuladas.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, Capivarinha, 6.VIII.1933, *H.L. Mello Barreto, 4354* (RB); km 98, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5489* (SP); km 137, 15.VII.1979 *M.G.L. Wanderley CFSC 5612* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10700* (SP, SPF); 9.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10702* (SP, SPF); Riacho Grande que vai para a Cachoeira da Farofa, 10.IX.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11063* (SP, SPF).

O nome da espécie é uma homenagem ao Dr. Robert Kral, grande especialista em Xyridaceae e parceiro nos estudos na família.

Xyris kralii é endêmica dos campos rupestres de Minas Gerais, sendo registrada até o momento para a Serra do Cipó, ocorrendo na Serra da Bandeirinha. Os indivíduos em flor foram coletados entre os meses de julho e agosto e em fruto em setembro.

A espécie caracteriza-se pela presença de rizomas alongados e folhas cilíndricas, com lígula conspícua, estrutura que delimita claramente a bainha da lâmina, além da bainha bem marcante pela coloração castanho-escura e brilhante. Por estas características vegetativas a espécie está relacionada a *Xyris filifolia* L.A. Nilsson e *X. teres* L.A. Nilsson, espécies que se distribuem de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul.

Semelhante a *Xyris teres*, a nova espécie também possui placentação central-livre, entretanto estas duas espécies são bem distintas e facilmente reconhecidas, apresentando *X. teres* plantas de maior porte, atingindo quase 1 m de altura (*vs.* ca. 40 cm) e espigas bem maiores (9–15 mm *vs.* 6–12 mm), globosas a ovóides (*vs.* elipsóides a subglobosas). Por outro lado, *X. filifolia* apresenta placentação basal (Wanderley *et al.* 2003), além de várias características vegetativas e florais que a distingue facilmente da nova espécie.

Figura 3 – *Xyris kralii* – a. hábito; b. base da planta, rizoma lateral robusto; c. detalhe da folha, mostrando parte da bainha com lígula aguda e base da lâmina cilíndrica; d. espiga; e-f. brácteas estéreis, nota-se área dorsal com mácula conspícua; g. bráctea floral com mácula conspícua; h. sépala lateral mostrando carena larga e ciliado-fimbriada; i. flor aberta, com sépalas, pétalas de lobos orbiculares, androceu e gineceu; j. fruto com uma das três valvas, eixo placentário central curto, com sementes de funículos longos; k. semente; l. corte transversal na base da lâmina foliar de contorno circular, mostrando os feixes vasculares (a-c *Wanderley CFSC 11568*; d-l *Wanderley CFSC 10700*).

Figura 3 – *Xyris kralii* – a. habit; b. base of the plant, with lateral robust rhizome; c. leaf detail, showing sheath with acute ligule and cylindrical blade base; d. spike; e-f. sterile bracts, with conspicuous macula; g. floral bract with conspicuous macula; h. lateral sepal with ciliate-fimbriate large keel; i. open flower, with sepals, petals with orbicular lobes, androecium and gynoecium; j. capsule with three valves, short central axis, seeds with long funicules; k.seed; l. cross section of leaf blade base, showing vascular bundles. (a-c *Wanderley CFSC 11568*; d-l *Wanderley CFSC 10700*).

Xyris nanuzae Wand., *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 138, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFCS 5614* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 4

Rhizomata aliquando internodiis elongatis. Folia vaginis fortiter amplificatis, atro-castanea, glabra; lamina apice acuto et attenuato, falciformi, marginibus ciliatis, superficie transverse rugulosa ad costatam. Spica pauciflora, c. 6-floribus munita; bracteae sine maculis vel maculis inconspicuis; bracteae florales ciliato-fimbriatae apicem versus; sepala lateralia exserta, connata c. 1/3 longitudinis, aequilaterales, carena ampla, dense pilosa; petala lobo orbiculari. Placentatio centrali-libera.

Ervas perenes, cespitosas, base pouco alargada. Raízes delicadas. Rizoma com entrenós curtos a alongados. Folhas dísticas a subdísticas, eretas, paleáceas, (8–)10,5–32 cm compr.; bainha fortemente alargada, ca. 1 cm larg., castanha, margem membranácea, glabra; lígula inconspícua; lâmina linear, achatada, 6–21 × 2,5–4 cm, ápice agudo, falciforme, margem espessada, ciliada, superfície costelada, transverso-rugulosa. Espata 7–21 cm compr., conduplicada, paleácea, lâmina curta, ca. 2 mm compr. Escapo 22–62 cm compr., subcilíndrico, levemente comprimido em direção ao ápice, 2-costelado, costelas ciliadas. Espiga pauciflora, ca. 6 flores, ovóide a subglobosa, 7–11 × 4–8 mm, eixo da inflorescência ca. 2 mm compr.; brácteas estéreis 4, ovadas a suborbiculares, 4–6 × 2,5–3,5 mm, as duas mais externas distintamente menores, castanho-claras, máculas raramente presentes, rugulosas, margem inteira; brácteas florais subcoriáceas, oblongo-ovadas, ca. 7 × 2,3 mm, castanho-claras, ciliado-fimbriadas no ápice, tricomas curtos e vermelhos, margem membranácea, distinta; sépala anterior membranácea, esverdeada; sépalas laterais exsertas, concrescidas ca. 1/3 do comprimento, ca. 7 × 1,2 mm, equilaterais, carena larga, densamente pilosa, tricomas vermelhos; pétalas ca. 1,3 cm compr, lobo orbicular, ca. 6 × 6 mm; estaminódios densamente pilosos, ca. 3 mm compr.; estames ca. 3 mm compr., antera linear, amarela; estilete ca. 9 mm compr., ramos ca. 3,8 mm, estigma alargado. Placentação central-livre. Cápsula oblonga, 3–4 mm compr.; sementes estriadas, ca. 0,7 mm compr., fusiformes.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 127, 14.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5570* (SP); km 138, 14.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5542* (SP); km 132, 14.VIII.1979, *M.C. Henrique, CFSC 5553* (SP); km 126, 15.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5652* (SP); km 126, 16.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5709* (SP); estrada da Usina, 16.VIII.1979, *M.G.L. Wanderley CFSC 5710* (SP); km 145, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72940* (SP, VDB); km 145, 31.VII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72945* (SP, SPF, VDB); 1.VIII.1985, *R. Kral & E.A. Lopes 72976* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, córrego da Água Preta, Serra da Salitreira, 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10684* (SP); 12.VII.1987, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 10688* (SP); km 126, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11563* (SP); km 139-140, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11568* (SP).

O epíteto específico é uma homenagem à Dra. Nanuza Luiza de Menezes, especialista em Velloziaceae e uma das maiores conhecedoras da vegetação da Serra do Cipó.

Xyris nanuzae é uma espécie endêmica da Serra do Cipó, florescendo e frutificando entre os meses de julho e agosto.

Esta nova espécie é bem caracterizada pela presença de rizomas com entrenós curtos a alongados, folhas com lâminas paleáceas, costeladas, ápice agudo a falciforme e sépalas laterais equilaterais. A espécie apresenta afinidades morfológicas com *Xyris seubertii*, *X. subsetigera* Malme e *X. archeri* pela placentação central-livre e sépalas concrescidas. Entretanto, *X. nanuzae* é bem distinta destas três espécies pelo menor número de flores (ca. 6 *vs.* 8–10). As brácteas em *X. nanuzae*, em geral, não apresentam mácula, característica também ausente em *X. archeri*. Por outro lado, *X. subsetigera* e *X. seubertii* apresentam brácteas com mácula conspícua e fortemente carenadas. Esta última apresenta sépalas laterais densamente pilosas com tricomas vermelhos. As folhas glaucas presentes em *X. seubertii* a diferencia da nova espécie e das demais acima referidas.

Xyris piranii Wand. *sp nov.* Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 140, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5478* (holótipo SP!; isótipo SPF!). Fig. 5

Rhizomata internodiis brevibus. Folia apice attenuato, superficie striata. Bracteae steriles 4, triangulares ad ovatas, atro-castaneae ad nigras, rugulosae, carena inconspicua, marginibus fortiter laceratis, apice obtuso; bracteae florales bracteis sterilibus similes. Sepala lateralia exserta; petala lobo oribiculari munita.

Ervas perenes, cespitosas, base da planta sub-bulbosa. Raízes delgadas. Rizoma com entrenós curtos. Folhas dísticas a espiraladas, (4,5–) 1–11 cm compr., eretas; bainha alargada, ca. 1,3 cm larg., glabra; lígula

Figura 4 – *Xyris nanuzae* – a. hábito; b. rizoma vertical, com entrenós alongados; c. detalhe do ápice da bainha, mostrando lígula e superfície conspicuamente nervada; d. ápice da folha, com margem ciliada, superfície nervada e ápice agudo e falciforme; e. espiga; f-g. brácteas estéreis; h. bráctea floral vista lateralmente, com ápice ciliado-fimbriado; i. detalhe da parte superior do escapo; j. detalhe do lobo da corola orbicular, estame e estaminódio; k. flor completa, com bráctea floral, sépalas laterais, corola, androceu e gineceu; l. sépalas laterais concrescidas, mostrando carena ciliada; m. detalhe da sépala destacada, com carena conspicuamente ciliada; n. ápice do estilete com os três ramos e estigmas expandidos; o. fruto aberto, mostrando placentação central-livre com eixo delicado (a *Kral 72940*, b-o *Wanderley CFSC 5614*).

Figura 4 – *Xyris nanuzae* – a. habit; b. vertical rhizome, with enlarged internode; c. sheath apex detail, with ligule and costate surface, d. leaf apex, with ciliate margin, costate surface and acute falciform apex; e. spike; f-g. sterile bracts; h. floral bract, lateral view, note ciliate-fimbriate apex; i. detail of scape apex; j. detail of the orbicular corolla lobe, stamen and staminodia; k. complete flower, with floral bract, lateral sepals, corolla, androecium and gynoecium; l. lateral sepals connate; m. sepal detail, with broad ciliate keel; n. style apex with three expanded branches and stigmas; o. open capsule, with central-free placentation and delicate axis (a *Kral 72940*, b-o *Wanderley CFSC 5614*).

Figura 5 – *Xyris piranii* – a. hábito; b. espiga; c-d. brácteas estéreis; e. bráctea floral; f. flor aberta sem as sépalas, com pétalas, androceu e gineceu; g. sépala lateral livre; h. fruto, mostrando placentação basal e sementes com funículos longos; i. semente (*Wanderley CFSC 5478*).

Figura 5 – *Xyris piranii* – a. habit; b. spike; c-d. sterile bracts; e. floral bract; f. open flower without sepals, showing petals, androecium and gynoecium; g. lateral sepal free; h. capsule, basal placentation and long funicule seeds; i. seed (*Wanderley CFSC 5478*).

inconspícua, membranácea; lâmina linear, achatada, 2,6–6 × 0,1–0,2 cm, pouco mais estreita na transição para a bainha, ápice atenuado, superfície estriada. Espata conduplicada, com lâmina curta, ca. 2 mm compr. Escapo 20–30 cm compr, cilíndrico, ca. 1,5 mm larg. Espiga ca. 10 flores, globosa, ca. 7 × 6–7 mm, eixo da inflorescência curto, ca. 2mm compr.; brácteas estéreis 4, triangulares a ovadas, 4–5 × 2–3 mm, castanho-escuras a negras, concolores, rugulosas, carena inconspícua, margem lacerada; brácteas florais semelhantes às brácteas estéreis, ovadas a obovadas, 5,5–6,5 × 3,5–4 mm; sépala anterior coriácea, avermelhada; sépalas laterais exsertas, livres, lanceoladas, ca. 6 mm compr., inequilaterais, carena ciliado-fimbriada; pétalas ca. 1,2 cm compr., lobo orbicular, ca. 5 × 4 mm; estaminódios pilosos, subsésseis; estames ca. 2,5 mm compr., antera sagitiforme, amarela; estilete ca. 7 mm, ramos ca. 3 mm compr,, estigma truncado. Placentação basal. Cápsula ovóide, ca. 4 mm compr; sementes ca. 8 mm compr., estriadas.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 136, 4.VII.1978, *M.G.L. Wanderley CFSC 5484* (SP); km 137, 5.VII.1978, fl., *M.G.L. Wanderley CFSC 5499* (SP); km 132, 1.VIII.1988, *R. Kral 72986A* (SP); Parque Nacional da Serra do Cipó, km 139-140, 5.VII.1989, *M.G.L. Wanderley et al. CFSC 11566* (SP).

O epíteto específico foi dado em homenagem ao Dr. José Rubens Pirani, atual coordenador da Flora da Serra do Cipó e formador de vários taxonomistas em famílias ocorrentes na região.

Espécie conhecida até o momento apenas para a Serra do Cipó, Minas Gerais. Os materiais coletados na região apresentaram floração e frutificação entre os meses de julho e agosto.

Xyris piranii é bem distinta das demais espécies ocorrentes na Serra do Cipó, sendo facilmente reconhecida pelas folhas com ápice atenuado, espigas pequenas e globosas, com brácteas castanho-escuras a quase negras e margens fortemente laceradas, sépalas livres e placentação basal. As brácteas com margem lacerada também são observadas em *X. schizachne* Mart., porém, nesta espécie, a margem é retroflexa e avermelhada, características não observadas em *X. piranii*.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a Bolsa de Produtividade concedida; à Suzana Martins a revisão do texto, ao Dr. Tarciso Filgueiras a versão das diagnoses para o Latim; e aos coordenadores do Projeto Flora da Serra do Cipó, Dr. José Rubens Pirani (atual) e a Dra. Ana Maria Giulietti (início do projeto).

Referências

Campbell, L.M. 2004. Anatomy and Systematics of Xyridaceae, with special reference to *Aratitiyopea* Steyerm. & P.E. Berry. Doctoral thesis. City University of New York, New York. Pp. 1-182.

Campbell, L.M. 2005. Contribuitions towards a monograph of Xyridaceae: A Revised Nomenclature of *Abolboda*. Harvard Papers in Botany 10: 137-145.

Campbell, L.M.; Wanderley, M.G.L. & Silva, G.S. 2009. Xyridaceae. *In*: Neotropikey. Version 1. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey.htm>. Acesso em abril 2010.

Giulietti, A.M. & Pirani, J. R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P.E. & Meyer, W.R. (eds.). Proceedings of a workshop of neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Giulietti, A.M.; Wanderley, M.G.L.; Longhi-Wagner, H.M.; Pirani, J.R. & Parra, L.R. 1996. Estudos em "sempre-vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 10: 329-376.

Kral, R. 1988. The genus *Xyris* (Xyridaceae) in Venezuela and contiguous Northern South America. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 522-722.

Mendonça, M.P. & Lins, L.V. 2000. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte. Pp. 1-157.

Smith, L.B. & Downs, R J. 1968. Xyridaceae. *In*: Hoehne, F.C. & Teixeira, A.R. (eds.). Flora Brasilica. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol.9(2), fasc. 12. Pp.1-42.

Wanderley, M.G.L.1992. Estudos taxonômicos no gênero *Xyris* L. (Xyridaceae) da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 405p.

Wanderley, M.G.L. 2003. Xyridaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (ed.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. Pp. 333-348.

Wanderley, M.G.L. & Silva, M.B.C. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Xyridaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 27: 137-147.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 10/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 095-100. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rauvolfia anomala, uma nova espécie de Apocynaceae da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil

Rauvolfia anomala, *a new species of Apocynaceae from Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil*

Alessandro Rapini[1,4], *Ingrid Koch*[2] *& André Olmos Simões*[3]

Resumo

Uma nova espécie de Apocynaceae, *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch, é descrita e ilustrada. Ela foi encontrada em cerrado-anão, na Chapada dos Guimarães, estado do Mato Grosso, simpatricamente a *R. weddelliana*. Aparentemente, as duas espécies são proximamente relacionadas, mas podem ser facilmente distinguidas pelas flores, cuja corola é esverdeada, com lobos mais longos que o tubo em *R. anomala*, enquanto em *R. weddelliana* ela é avermelhada, com lobos mais curtos que o tubo. A nova espécie apresenta um polimorfismo floral surpreendente e pode se tratar de um novo exemplo de dioicia no gênero. Esta é a primeira espécie de *Rauvolfia* com distribuição restrita registrada para o Mato Grosso.
Palavras-chave: dioicia, neotrópicos, Rauvolfioideae, Região Centro-Oeste.

Abstract

A new species of Apocynaceae, *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch, is described and illustrated. It was found in low savanna of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso state, sympatric with *R. weddelliana*. The two species seem to be closely related, but can be easily distinguished by the flowers, whose corolla is greenish, with lobes longer than the tube in *R. anomala*, or reddish with lobes shorter than the tube in *R. weddelliana*. The new species has remarkable floral polymorphism and possibly represents a new example of dioicy in the genus. This is the first species of *Rauvolfia* with narrow distribution reported to Mato Grosso.
Key words: dioicy, Neotropics, Rauvolfioideae, Central-West Region.

Introdução

Rauvolfia L. (Apocynaceae) é um gênero essencialmente pantropical, porém sem espécies nativas na Austrália. Inclui cerca de 65 espécies, com centro de diversidade nas Américas; são 37 espécies neotropicais, sendo 26 exclusivamente sul-americanas, sete da América Central, incluindo as Antilhas, e quatro representadas nas duas porções (para a revisão das espécies americanas, veja Rao 1956 e Koch 2002). O gênero tem atraído a atenção principalmente por causa de seus compostos químicos (especialmente os alcalóides indólicos) e suas propriedades farmacológicas, com espécies utilizadas no tratamento de desarranjos intestinais, hipertensão, distúrbios mentais e como antídoto para veneno de cobra (*e.g.* Bein 1956; Woodson *et al.* 1957). São plantas lenhosas, geralmente arbustos a arvoretas, com folhas e ramos verticilados, e coléteres na região nodal. As flores são hipocrateriformes, tubulosas ou urceoladas, em inflorescências cimosas, com carpelos total ou parcialmente fundidos e um disco nectarífero na base, rodeando o gineceu. Os frutos são drupáceos, com o desenvolvimento de um ou dois carpídios monospérmicos.

No Brasil, são registradas 19 espécies de *Rauvolfia*, 10 delas endêmicas, distribuídas principalmente nas Regiões Norte (10 espécies/2

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas. Av. Cidade Universitária s/n, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil.
[2]Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), *Campus* Sorocaba. Rod. João Leme dos Santos, km 110, SP 264, 18052-780, Sorocaba, SP, Brasil.
[3]Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Av. Arlindo Bettio 1000, 03828-000, São Paulo, SP, Brasil.
[4]Autor para correspondência: rapinibot@yahoo.com.br

endêmicas) e Nordeste (7 spp./5 end.), além de *R. selowii* Müll. Arg. ocorrendo nas Regiões Sul e Sudeste e *R. pruinosifolia* I. Koch & Kin.-Gouv. em Minas Gerais. No Mato Grosso, apenas três espécies haviam sido registradas, todas com ampla distribuição: *R. ligustrina* Roem. & Schult., com flores de corola alva, ocorre em vários ambientes, preferencialmente secos, na América do Sul e na América Central; *R. sprucei* Müll. Arg., com flores de corola alva, manchada de púrpura nos lobos, ocorre em capoeiras da região amazônica, chegando até o Peru e a Venezuela; e *R. weddelliana* Müll. Arg., com flores de corola avermelhada a vinácea, ocorre em campos e cerrados, alcançando o Paraguai (Koch 2002, Koch *et al.* 2007). Em visita recente à Chapada dos Guimarães, no entanto, uma nova espécie de *Rauvolfia* foi encontrada, aqui descrita como *R. anomala* Rapini & I. Koch. Ela apresenta uma plasticidade floral surpreendente e é a primeira espécie de *Rauvolfia* com distribuição restrita registrada para o estado.

Material e Métodos

Foram examinadas as coleções de *Rauvolfia* depositadas nos herbários A, ALCB, B, BHCB, BM, BR, C, CEPEC, CGMS, COL, CR, CTES, CVRD, EAC, ESA, F, FUEL, G, GH, HRB, HRCB, HUEFS, IAC, IAN, INPA, K, LPAG, M, MBM, MBML, MEXU, MG, MO, NY, R, RB, S, SI, SP, SPF, SPSF, TEPB, UEC, UFMT, US, W, Z (siglas conforme Thiers 2010). A terminologia utilizada na descrição morfológica está baseada em Radford *et al.* (1974) e Stearn (1998). As medidas e ilustrações de detalhes florais foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico Leica MZ8 com câmara clara acoplada.

Resultados e Discussão

Rauvolfia anomala Rapini & I. Koch, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, Cidade de Pedra, 15°18'06"S, 55°50'07"W, 28.I.2008, fl. e fr., *A. Rapini, P.L. Ribeiro & U.C.S. Silva 1887* (holótipo HUEFS!; isótipos HUEFS!, K!, MO!, RB!, UB!, UEC!). Figs. 1-3

A Rauvolfia weddelliana *Müll. Arg. floribus cum corolla viridescenti (non vinacea) et lobis corollae quam tubo longioribus (vice brevioribus) differt.*

Arbusto ereto, ca. 50 cm alt., látex branco, ramos 2–4 por verticilo, glabros, os mais jovens castanhos, esparsamente lenticelados, sem catafilos evidentes, coléteres digitiformes ao longo de toda a região nodal. Folhas sésseis, 3 ou 4 por nó, distribuídas ao longo dos ramos floríferos, 6–8,5 × 2,5–4 cm, quase iguais entre si, eventualmente 1 menor (ca. 3,5 × 1,5 cm), elípticas, agudas a acuminadas no ápice, atenuadas na base, revolutas na margem, levemente buladas, membranáceas, glabras; nervação broquidódroma, a nervura central canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial, 14–17 pares de nervuras laterais, ca. 75° em relação à nervura central, sutilmente emersas na face adaxial, proeminentes na abaxial. Pleiocásios axilares, 2 ou 3 por nó, com 6 a ca. 50 flores, subcorimbiformes, 5–10 cm compr., com 2–5 ordens de ramificação e coléteres digitiformes nos artículos; pedúnculo 3–5 cm compr.; brácteas, 2–2,2 × 1–2 mm, triangulares a lanceoladas, margem glandular no terço basal, glabras; bracteólas 1–1,5 × 0,5–0,7 mm, triangulares, margem glandular no terço basal, glabras; pedicelo 4,5–7 mm compr. Cálice verde, glabro, sem coléteres; lobos 1,5–2,3(2,7) × 0,7–1,1 mm, ovados a lanceolados, às vezes subiguais, inteiros, imbricados. Corola esverdeada, geralmente com lobos verdes e tubo creme, hipocrateriforme; tubo 2–2,8 × 1,6–2,2 mm compr., levemente constrito na fauce, puberulento na parte interna, com tricomas retos a partir da porção distal do terço basal, mais longos, curvos e moniliformes na região de inserção das anteras e acima dela; lobos 3–5,8 × 1–4,4 mm, elípticos a obovados ou espatulados, revolutos, eretos a levemente oblíquos, imbricados. Anteras 1,2–1,4 × 0,3–0,5 mm, triangulares, acuminadas no ápice, com as tecas separadas na base, subssésseis, dorsifixas, inseridas na porção mediana do tubo, com ápice alcançando a fauce da corola. Ovário com carpelos geralmente livres na porção mediana, 0,5–0,6 mm compr.; estilete 0,25–0,3(–0,7) mm compr.; cabeça do estilete 0,5–0,6 mm compr., fusiforme, com dois apêndices apicais, eventualmente não diferenciada, então estilete até 1,7 mm compr.; disco nectarífero 0,1–0,2 mm, anelar. Frutos verdes, 1 drupa ou 2 carpídios drupáceos sincárpicos, ca. 1–1,2 × 0,5–2 cm compr., elípticos (drupa) ou cordiformes (drupáceo), epicarpo liso, endocarpo rugoso.

Rauvolfia anomala é facilmente reconhecida pelo hábito subarbustivo e pelas flores esverdeadas, com lobos da corola mais longos que o tubo. As flores apresentam-se polimórficas, frequentemente incompletas e por vezes estéreis, com os órgãos florais, a exceção do cálice, transformados em apêndices foliáceos (Figs. 2d, 3d). A maioria das flores examinadas não apresenta a cabeça do estilete completamente formada (Fig. 2f, i-l) e foram

5 mm b
5 mm c
5 cm a
1 cm d
1 cm e

Figura 1 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch. – a. ramo com flores; b. botão; c. flor; d. fruto drupa; e. fruto drupáceo com dois carpídios sincárpicos (*Rapini et al. 1887*).

Figure 1 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch. – a. branch with flowers; b. flower-bud; c. flower; d. fruit (drupe); e. fruit drupaceous, with two syncarpic carpids (*Rapini et al. 1887*).

Figura 2 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. detalhe de um artículo da inflorescência; b-c. flor, mostrando variação floral; d. 'flor', com órgão internos transformados em apêndices foliáceos; e. parte da porção mediana da corola aberta, mostrando dois estames e o indumento; f. secção longitudinal da porção basal da flor mostrando internamente o gineceu, com o disco nectarífero na base, dois estames e o indumento da corola; g. antera, vista frontal; h. antera, vista lateral; i–l. gineceu, mostrando a variação encontrada na população (*Rapini et al. 1887*).

Figure 2 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. detail of an inflorescence node; b–c. flower, showing floral variation; d. 'flower', with internal organs converted into leafy appendix; e. part of open corolla, showing two stamens and the indumentum; f. longitudinal section of the basal portion of the flower, showing the gynoecium inside, with nectariferous disk at the base, two stamens and the corolla indumentum; g. anther, frontal view; h. anther, lateral view; i–l. gynoecium, showing variation into the population (*Rapini et al. 1887*).

Figura 3 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. ramo com flores; b. nó com folhas e inflorescências; c. flor; d. inflorescência com uma das flores apresentando a corola transformada em cinco apêndices foliáceos; e. infrutescência com drupas (*Rapini et al. 1887*).

Figure 3 – *Rauvolfia anomala* Rapini & I. Koch – a. branch with flowers; b. node with leaves and inflorescences; c. flower; d. inflorescence with one of the flower presenting the corolla converted into five leafy appendix; e. infrutescence with drupes (*Rapini et al. 1887*).

observadas também flores com anteras vazias, indicando a possibilidade de haver diocia na população. Este sistema reprodutivo foi constatado em *R. sellowii*, mas por ser críptico no gênero pode estar passando despercebido em outras espécies de *Rauvolfia* (Koch *et al.* 2002). Análises morfológicas e reprodutivas mais detalhadas nessa população, no entanto, ainda são necessárias para se confirmar a hipótese de dioicia em de *R. anomala*.

A espécie foi encontrada em 'cerrado-anão', vegetação baixa e densa, dominada por gramíneas e subarbustos com cerca de 50 cm de altura, sobre solo arenoso, em platô a cerca de 700 m de altitude. Ela ocorre em simpatria com uma população de *R. weddelliana*, espécie com a qual parece estar mais proximamente relacionada. Essas duas espécies foram encontradas com flores e frutos em janeiro e são facilmente distinguidas pela cor e forma da corola (em *R. weddelliana*, vinácea e com lobos bem mais curtos que o tubo).

Embora classificações infragenéricas tenham sido propostas para *Rauvolfia* (e.g. Rao 1956), elas parecem inconsistentes em alguns casos (Koch 2002) e a relação entre as espécies do gênero ainda carece de estudos filogenéticos. Caso a proximidade filogenética entre *R. anomala* e *R. weddelliana* seja confirmada, elas poderão diagnosticar um exemplo claro de cladogênese na ausência de isolamento geográfico ('especiação simpátrica'). Essa ruptura entre as duas linhagens pode ter sido facilitada pela rápida divergência de *R. anomala*, possivelmente proporcionada por modificações mediadas por genes reguladores da identidade floral, o que pode ser evidenciado pela instabilidade na morfologia floral da espécie e pela presença de flores anormais (Meyerowitz *et al.* 1989), com órgãos transformados em folhas (Goto *et al.* 2001). A existência de vários indivíduos na população e a produção de frutos indicam que estas características não parecem ser aberrações esporádicas, nem a população representar um híbrido estéril.

A Chapada dos Guimarães representa uma área de transição entre a Amazônia e o Cerrado e abriga outras nove espécies microendêmicas, com área de ocorrência de até 10.000 km^2, algumas delas sem coletas há mais de um século, como *Dasyphyllum retinens* (S. Moore) Cabrera (Asteraceae) e *Kielmeyera tricophora* Saddi (Clusiaceae) (Giulietti

et al. 2009). Dentre as Apocynaceae da região, destaca-se *Nephradenia filipes* Malme, conhecida apenas pelo material-tipo, coletado por Malme em 1894, próximo ao Morro de São Gerônimo, atualmente parte do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Esta espécie foi coletada novamente, mais de um século após seu primeiro e, até então, único registro, próximo à população de *R. anomala*, na Cidade de Pedra, área turística fora do Parque Nacional. Nossos dados ainda são insuficientes para classificar essa nova espécie quanto ao grau de ameaça, mas seu registro amplia o número de espécies raras da Chapada dos Guimarães e reafirma a região como uma área chave de biodiversidade.

Agradecimentos

Agradecemos à chefia do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, por facilitar nosso acesso ao Parque e seus arredores, e a Cássio van den Berg o auxílio na diagnose em latim. Este estudo faz parte do projeto em diversidade e filogenia de Apocynaceae, coordenado pelo primeiro autor e financiado pela Fapesb. O primeiro autor é bolsista PQ-2 do CNPq.

Referências

Bein, H.J. 1956. The pharmacology of *Rauwolfia*. Pharmacological Review 8: 435-483.

Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (orgs). 2009. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte. 496p.

Goto, K.; Kyozuka, J. & Bowman, J.L. 2001. Turning floral organs into leaves, leaves into floral organs. Current Opinion in Genetics & Development 11: 449-456

Koch, I. 2002. Estudos das espécies neotropicais do gênero *Rauvolfia* L. (Apocynaceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 292p.

Koch, I.; Bittrich, V. & Kinoshita, L.S. 2002. Reproductive biology and functional aspects of the floral morphology of *Rauvolfia sellowii* Müll. Arg. (Apocynaceae; Rauvolfioideae) – A report of dioecy in Apocynaceae. Botanische Jahrbücher für Systematik 124: 83-104.

Koch, I.; Bittrich V. & Kinoshita, L.S. 2007. Taxonomic novelties in *Rauvolfia* (Apocynaceae, Rauvolfioideae) from Brazil. Novon 17: 462-471.

Meyerowitz, E.M.; Smyth, D.R. & Bowman, J.L. 1989. Abnormal flowers and pattern formation in floral development. Development 106: 209-217

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Rao, A.S. 1956. A revision of *Rauvolfia* with particular reference to the American species. Annals of the Missouri Botanical Garden 43: 253-355.

Stearn, W.T. 1998. Botanical latin. 4 ed. Timber Press, Portland. 546p.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 13 abril 2010.

Woodson R. E.; Youngken, H. W.; Schittler, E. & Schneider, J.A. 1957. *Rauwolfia:* Botany, pharmacognosy, chemistry, and pharmacology. Little, Brown, and Co., Boston. 149p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 14/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 101-103. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

A new species of *Lepidaploa* (Vernonieae - Asteraceae) from Southeastern Brazil

Uma nova espécie de Lepidaploa *(Vernonieae - Asteraceae) do Sudeste do Brasil*

Aristônio M. Teles[1], Marcos Sobral[2] & Jimi N. Nakajima[3]

Abstract

Lepidaploa opposita, a new species from the Atlantic Forest in southeastern Brazil, is described and illustrated. The new species is readily distinguished from other *Lepidaploa* species by the opposite leaves. This character is very unusual in this genus, as well as in subtribe Lepidaploinae and tribe Vernonieae.

Key words: Atlantic Forest, Compositae, Lepidaploinae, taxonomy.

Resumo

Lepidaploa opposita, uma nova espécie da Mata Atlântica no sudeste brasileiro, é descrita e ilustrada. A nova espécie distingue-se das demais do gênero pelas folhas opostas. Essa característica é incomum no gênero, bem como na subtribo Lepidaploinae e tribo Vernonieae.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Compositae, Lepidaploinae, taxonomia.

Introduction

The genus *Lepidaploa* (Cass.) Cass. (subtribe Lepidaploinae, tribe Vernonieae; Keeley & Robinson 2009) was reestablished as a genus segregate from the broad concept of *Vernonia* by Robinson (1990). This genus comprises about 142 species and it is widely distributed from Mexico and the Antilles through Brazil and Argentina (Robinson 1999).

Lepidaploa can be recognized by the alternate leaves; scorpioid-cymose or seriate-cymose coflorescences; heads sessile; involucre wide campanulate, involucral bracts fewer that 100, 3–6 seriate, imbricate; receptacle plane to convex; florets perfect, 8–35; corolla narrowly funnel-shaped; anthers with appendages, these rarely glandulose, the base sagittate; style with acute trichomes; cypselae prismatic; pappus biseriate, outer series short and the internal series of capillary bristles; pollen type C, D or G (Robinson 1990).

Along the examination of specimens of Asteraceae from the southeastern Brazilian State of Espírito Santo, we have found a very distinctive species of *Lepidaploa* with opposite leaves, that we considered as new and describe it herein.

Materials and Methods

This work was based on the analysis of collections that are housed at BHCB and MBML herbaria. Leaves, heads and florets were measured with the use of pachymeter. Florets were diafanized in sodium hydroxide 5% (NaOH) solution and the drawings were made with the help of a microscope with drawing tube. Taxonomic species concept was according to Assis & Brigandt (2009) and Stuessy (1990), which define a natural kind by an exclusive feature or a combination of them. The circumscription of the species was complemented by geographic distribution and habitat. The classification of the vegetation was according to Oliveira-Filho & Fontes (2000) and Barthlott *et al.* (1993).

Results and Discussion

Lepidaploa opposita A.Teles, Sobral & J.N.Nakaj, *sp. nov.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: São Roque de Canaã, Alto Misterioso, afloramento rochoso com vegetação rupestre, inselberg, 1.VIII.2004, fl. e fr., *A.P. Fontana, F. Fadini, L. Lima & M. Araújo 894* (holotype MBML!; isotype BHCB!). Fig. 1

Species haec ab omnibus congeneribus foliis oppositis, laminis sagittiferis basis cordatisque recedit.

[1]Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Biologia Geral, Campus Samambaia, C.P. 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil. aristonio@hotmail.com
[2]Universidade Federal de São João del-Rei, Depto. Ciências Naturais, Praça Dom Helvécio 74, 36301-160, São João del-Rei, MG, Brasil.
[3]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, R. Ceará s/n, Bloco 2D, Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brasil.

Figure 1 – *Lepidaploa opposita* A.Teles, Sobral & J.N.Nakaj – a. flowering branchlet; b. capitula; c. floret; d. stamen; e. style. (*Lombardi 1296*).

Subshrub to shrub, perennial, ca. 1.6 m high. Stem flexible, multisulcate, reddish in the base and greenish in the apex, the nodes hirsute. Leaves 1.5–6 × 0.5–2 cm, opposite, sagittiform, coriaceous, the adaxial face with sparsely simple trichomes and glandular sessile trichomes, the abaxial face with sparsely simple tector trichomes, venation penninervate with 4 to 8 secondary veins prominent abaxially; apex acute; base cordate; margins entire, revolute; petioles 2–3 mm long. Heads homogamous, discoid and sessile, arranged in scorpioid cymes, branches of the capitulescences hirsute. Involucre 3–5 × 2–4 mm; phyllaries in 5–6 graduated series, lanceolate, greenish, apex acute, brownish, the external ones with ca. 2 mm long, the internal ones with ca. 5 mm long, hirsute; receptacle plane, deeply alveolate, epaleaceous. Florets perfect, ca. 20 in a head; corolla tubulose, whitish, tube 2–3 mm long, deeply 5-laciniate, laciniae 2.5–3 mm long; anthers 1.7–2 mm long, the apical appendage triangular, exserted; style 5.5–6 mm long, branches ca. 2 mm long. Cypselae ca. 1 mm long, obconical, pilose; pappus bristles numerous, the outer row with short scales 0.5–0.6 mm long, the inner row with scabrid-barbellate bristles 3.5–4 mm long.

Material examined: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Estação Biológica da Santa Lúcia, 19.VII.1984, *W. Boone 264* (MBML); Fundão Goiapaba-Açú, 15.VII.1998, fl. e fr., *L. Kollmann et al. 244* (MBML). MINAS GERAIS: Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, 16.VII.1996, fl. e fr., *J.A. Lombardi 1296* (BHCB). RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Macaé de Cima, 19.IV.1989, fl. e fr., *H.Q.B. Fernandes et al. 2738* (MBML).

The epithet is allusive to the opposite leaves, an unusual character in the genus.

The species is known to the Brazilian states of Espírito Santo, in the municipalities of Santa Teresa and São Roque de Canaã, Minas Gerais, in the municipality of Marliéria, and Rio de Janeiro, in the municipality of Nova Friburgo, growing on rocky soils between 800 to 1450 meters above sea level, associated with litholic vegetation at "Inselbergen" (Barthlott *et al.* 1993).

Specimens with flowers and fruits were collected from May to October.

This new species is easily recognized by the opposite leaves, an unusual character in *Lepidaploa* and until now unrecorded for the Brazilian species. Keeley & Robinson (2009) cite that the opposite leaves are unusual in subtribe Lepidaploinae, to which *Lepidaploa* belongs, occurring in one Jamaican species (*Lepidaploa verticillata*), and one Colombian variety of another species (*Lepidaploa canescens* var. *opposita* H.Rob.) (Robinson 1999), and one Peruvian species of *Trepadonia* (Robinson 2000), another genus segregated from *Vernonia s.l.* by Robinson (1994). *Lepidaploa opposita* differs from these two *Lepidaploa* species by leaves sagittiform with cordate base. *Trepadonia oppositifolia* resembles this new species, however it is scandent, with ovate and petiolate leaves (versus shrub, with sessile, sagittiform leaves with cordate base), and presents a pollen type distinct from those occurring in *Lepidaploa*, thus belonging to subtribe Vernoniinae.

Acknowledgments

We are grateful to Vinícius Yano Corrêa for the line drawings.

References

Assis, L.C.S. & Brigandt, I. 2009. Homology: homeostatic property cluster kinds in systematics and evolution. Evolutionary Biology: 36: 248-255.

Barthlott, W.; Gröger, A. & Porembski, S. 1993. Some remarks on the vegetation of tropical Inselbergs: diversity and ecological differentiation. Biogeographica 69: 105-124.

Keeley, S.C. & Robinson, H. 2009. Vernonieae. *In*: Funk, V.A.; Suzanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R.J. (eds.). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. IAPT, Vienna. Pp. 439-470.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern of Brazil and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Robinson, H. 1990. Studies in the *Lepidaploa* complex (Vernonieae: Asteraceae) VII. The genus *Lepidaploa*. Proceedings of Biologial Society of Washington 103: 464-498.

Robinson, H. 1994. *Cololobus*, *Pseudopiptocarpha*, and *Trepadonia*, three new genera from South America (Vernonieae: Asteraceae). Proceedings of Biological Society of Washington 107: 557-568.

Robinson, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. Smithsonian Contributions to Botany 89: 1-116.

Robinson, H. 2000. A new species of *Trepadonia* (Asteraceae: Vernonieae) from Peru. Sida, Contributions to Botany 19: 111-113.

Stuessy, T.F. 1990. Plant taxonomy, the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.

Artigo recebido em 18/10/2209. Aceito para publicação em 20/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 105-108. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Diderma albo-columella (Myxomycetes), a new species in the Brazilian Atlantic Forest

Diderma albo-columella *(Myxomycetes) uma nova espécie da Floresta Atlântica brasileira*

Andrea Carla Caldas Bezerra[1,3] & *Laise de Holanda Cavalcanti*[2]

Abstract

A new species of *Diderma* (Physarales, Didymiaceae) was recorded in the Mata Estrela Private Nature Reserve, Rio Grande do Norte state. It is characterized by sessile sporangia, white globose columella, capillitium irradiating from the peridium, forming three layers, the middle part strongly calcareous, the outer layer cartilaginous and the inner layer membranous. A key to species of sessile sporangia *Diderma* with triple peridium is presented.

Key words: Didymiaceae, Neotropic, triple peridium.

Resumo

Uma nova espécie de *Diderma* (Physarales, Didymiaceae) foi registrada na Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata Estrela, estado do Rio Grande do Norte, caracterizada por esporângio séssil, columela globosa, branca, capilício irradiando do perídio, formando três camadas, com a parte mediana fortemente calcárea, a parte externa cartilaginosa e a interna membranosa. Uma chave para espécies de *Diderma* com esporângios sésseis e perídio triplo é apresentada.

Palavras-chave: Didymiaceae, Neotrópico, perídio triplo.

Introduction

The genus *Diderma* was proposed in 1794 by Persoon, who emphasized the presence of a double peridium wall. The type species is *D. globosum* and in this genus there are 74 currently known species (Hernández-Crespo & Lado 2005) distributed in different neotropic countries. Few species have triple peridium, such as *D. lohogadense* S.D. Patil, R.L. Mishra & Ranade, *D. nigrum* Kowalski, *D. petalloides* Buyck, *D. peyerimhoffii* (Maire & Pinoy) H. Neubert, Nowotny & K. Baumann, *D. trevelyanii* (Grev.) Fr., *D. maculatum* Buyck, *D. stellulum* M.L. Farr, *D. subasteroides* M.L. Farr, and *D. yucatanensis* Estrada, Lado & S.L. Stephenson. The last four were described for the Neotropics (Lado & Basanta 2008). Among the ten *Diderma* species found in Brazil, only *D. stellulum* has a triple peridium.

This paper describes a new species of *Diderma* with a triple peridium and sessile sporangia found during a survey of myxomycetes diversity in an Atlantic forest fragment situated in Rio Grande do Norte State, Northeast Brazil. A key to identify sessile *Diderma* species with triple peridium is also presented.

Material and Methods

Sporocarps were collected on an unidentified dead tree in the Mata Estrela Reserve, situated in Baia Formosa municipality, Rio Grande do Norte state (06°22'10" – 06°22'43"

[1]Bolsista Pós-doc CNPq, Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-90, Recife, PE, Brazil
[2]Professor Associado do Depto. Botânica, CCB, UFP; Pesquisador CNPq 1A.
[3]Autor para correspondência: ac_caldas@hotmail.com

S and 34°58'29" – 35°00'28" W, 1.833,12 ha; 45 m alt.). Traditional herbarium methods were used in collecting and dehydrating specimens (Farr 1971).

The material was observed through the light microscope (LM) under oil immersion objective and with the scanning electron microscope (SEM). For ultramicroscopic studies, the material was Sporocarps prepared for scanning electron microscopy, were placed on double adhesive cellophane tape mounted on a specimen stub and sputtering with gold-palladium. The nomenclature followed in this paper is that of Martin & Alexopoulos (1969) and Martin *et al.* (1983).

Results and Discussion

Diderma albo-columella A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti, *sp. nov.* Typus: BRAZIL. RIO GRANDE DO NORTE: Baia Formosa Municipality, Mata Estrela Private Nature Reserve. Gameleira trail, 25. IV.2005, dead wood, *A.C.C. Bezerra 45132* (holotype UFP!). Fig. 1-2

Sporocarpi aggregati, sessili, 0.3–0.4 mm ex toto alt.; sporotheca discoidea, cremeis, peridio eius triplici, medio quidem coriaceo, calcareo; columella proeminentae, globosis, alba, calcarea; capillitio presis vel peridio interno; sporis 10.5–13.0 µm diam., verrucosis.

Sporocarps sessile, densely aggregated, bright yellowish-brown, hemispheric-depressed to discoid, 0.4–0.8 × 0.3–0.5 mm diam., 0.3–0.4 mm alt., slightly umbilicated above. Hypothallus membranous, bright and continuous, dehiscence irregular. Peridium triple, the outer layer yellow, shining, cartilaginous, dehiscence irregular, the middle layer calcareous, white, thick, dehiscing simultaneously with the outer layer to which it closely adheres, the inner layer yellow, membranous. Collumela subglobose, 1/3–1/4 of the sporotheca, white, calcareous. Capillitium abundant, with threads radiating from the inner layer of the peridium, violet brown, with hyaline extremities and short dilatations. Spore-mass dark brown. Spore dark to yellowish brown by transmitted light, globose to subglobose, 10.5–13.0 µm diam.

The specific epithet is in reference to collumela color.

The new species differs from *Diderma lohogadense.* for not having circumscissile dehiscence and spinulose spores (Mishra & Ranade 1979); from *D. nigrum* for not having brownish to black sporotheca and frequently lacking columella; from *D. subasteroides*, *D. petalloides* and *D. stellulum* for not having a stalk and the characteristic dehiscence, which gives the name of the species (Farr 1971; Buyck 1983); from *D. peyerimhoffii* for not having a clavate columella from which the dark threads of the capillitium irradiate, globose to fusiform expansions and spinulate spores; from *D. maculatum* (species described for Venezuela) for not having whitish peridium, with faint brown spots and the outer layer membranous, very fragile (Buyck 1984); and from *D. yucatanensis*, described for Ecuador (Lado *et al.* 2003), for not having stalked sporangia, capillitium threads attached to beige columella and spores less than 10 mm diam.

Key to sessile *Diderma* species with triple peridium

1. Subglobose on a narrow base, lower part persistent as a cup; dehiscence capillitium almost black, radiating from the columella, rarely anastomosed, with globose to fusiform expansions .... *D. peyerimhoffii*

1'. Hemispheric-depressed, discoid, circular to elliptic in outline, seated on a broad base; dehiscence irregular; capillitium filiform, threads dark brown sometimes with hyaline extremities not radiating from the columella, anastomosed, without expansions 2

 2. Sporangium whitish, with faint brown spots, spores 9.7–10 µm diam. .... *D. maculatum*

 2'. Sporangium yellowish brown or dark brown to black, spores 10–14 µm diam. 3

  3. Sporangium dark brown to black, 1–2 mm diam., dehiscence stellate; collumela often absent, or reduced to a calcareous, yellowish brown or sometimes white mound at the base of the sporotheca .... *D. nigrum*

  3. Sporangium yellowish brown, 0.4–0.8 mm diam., dehiscence irregular; collumela present, globose to hemispherical, grayish white........................*D. albo-columela*

Figure 1 – *Diderma albo-columella* A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti – a. sporocarps sessile, densely aggregated; b. sporocarp slightly umbilicated above; c. collumela subglobose; d. capillitium abundant, with threads radiating from the inner layer of the peridium; e-f. capillitium and spores (*Bezerra 45132*).

Figure 2 – *Diderma albo-columella* A.C.C. Bezerra & L.H. Cavalcanti – a. sporangia open, exposing the columella; b. arrow shows the thick wall of the peridium and threads radiating from the inner layer; c. details of the triple wall: limestone; the outer layer (pe) and the middle layer calcareous (pm), thick, with the outer layer to which it closely adheres (*Bezerra 45132*).

Acknowledgments

Aline E. Nascimento, of the Núcleo de Pesquisas em Ciências Ambientais, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, for the illustrations in MEV; PhD. Jose Carmine Dianese for the Latin diagnosis; Richard Boike for correcting the English; staff of the Laboratório de Myxomycetes (LABMIX) for field and laboratory assistance; board of the Mata Estrela Reserve for support during the collection period; the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for funding; the Botany Department of the Universidade Federal de Pernambuco for physical support.

References

Buyck, B. 1983. *Diderma petaloides* Buyck, a new Myxomycete from Rwanda. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 53: 294.

Buyck, B. 1984. *Diderma maculatum* Buyck, a New Myxomycete from Venezuela. Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de National Plantentuin van België 54: 131-136.

Farr, M.L. 1971. Two undescribed Myxomycetes from Argentina. Mycologia 63: 634-639.

Hernández-Crespo, J.C & Lado, C. 2005. An on-line nomenclatural information system of Eumycetozoa. Available in: <http://www.nomen.eumycetozoa.com>. Access on 18 August 2009.

Lado, C & Basanta, D.W. 2008. A review of Neotropical Myxomycetes (1828-2008). Anales del Jardín Botánico de Madrid 65: 211–254.

Lado, C.; Estrada-Torres, A.; Stephenson, S.L.; de Basanta, D.W. & Schnittler, M. 2003. Biodiversity assessment of myxomycetes from two tropical forest reserves in Mexico. Fungal Diversity 12: 67-110.

Martin, G.W. & Alexopoulos, C.J. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 561p.

Martin, G.W.; Alexopoulos, C.J. & Farr, M.L. 1983. The genera of Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 198p.

Mishra, R.L. & Ranade, V.D. 1979. Myxomycetes of Maharashtra-II. The genus *Diderma* Pers. Patrika 14: 33-41.

Artigo recebido em 06/10/2009. Aceito para publicação em 11/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 109-114. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Notas nomenclaturais em Aspleniaceae (Polypodiopsida) ocorrentes no Brasil

Taxonomic notes in Aspleniaceae (Polypodiopsida) from Brazil

Lana da Silva Sylvestre [1]

Resumo

Como parte do estudo taxonômico das Aspleniaceae da flora brasileira, são designados nove lectótipos e propostos sete sinônimos novos. É apresentada uma combinação nova, *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre e duas mudanças de *status*, *Asplenium geraense* (C. Chr.) Sylvestre e *Asplenium trindadense* (Brade) Sylvestre. São fornecidos comentários sobre a distribuição de alguns táxons.

Palavras-chave: *Asplenium*, Neotrópico, samambaias, taxonomia, tipificação.

Abstract

As a result of taxonomic studies on Aspleniaceae from Brazil, nine lectotypes are designated and seven new synonyms are proposed. A new combination, *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre is presented. The taxonomic status of *Asplenium geraense* (C. Chr.) Sylvestre and *Asplenium trindadense* (Brade) Sylvestre was changed. Comments on distribution and occurrence of some taxa are presented.

Key words: *Asplenium*, ferns, Neotropics, taxonomy, typification.

Introdução

Aspleniaceae constitui uma família bem definida e facilmente reconhecível pela combinação dos seguintes caracteres morfológicos: soros alongados, fixados lateralmente às nervuras, e escamas clatradas. É amplamente distribuída nos trópicos e subtrópicos, sendo representada por cerca de 700 espécies (Smith *et al.* 2006), com aproximadamente 150 delas ocorrentes no continente americano (Tryon & Tryon 1982). No Brasil, são registradas 77 espécies (Sylvestre 2010), com maior diversidade em áreas de domínio da Floresta Atlântica (Sylvestre 2003).

A partir do estudo taxonômico e da análise de diversos materiais originais (Sylvestre 2001), algumas novidades taxonômicas são aqui apresentadas, tais como a re-interpretação de algumas espécies (novas sinonimizações), lectotipificações e o reconhecimento de novos *status* e/ou novas combinações para alguns táxons. O presente trabalho tem por objetivo validar estas proposições, necessárias para estabelecer os nomes corretos de espécies ocorrentes no Brasil, os quais deverão ser utilizados na publicação da lista de espécies da flora brasileira, atualmente em desenvolvimento.

Material e Métodos

O levantamento dos dados das espécies foi feito através de literatura e consulta aos herbários B, BM, HB, K, NY, P, R, RB, RBR, SP, SPF e US (siglas de acordo com Thiers 2009), além do estudo de populações no campo. O conceito aqui adotado reflete os resultados obtidos por meio de estudos filogenéticos recentemente publicados (Schneider *et. al.* 2004; Smith *et al.* 2006; Schuettpelz & Pryer 2008), os quais sugerem o reconhecimento de apenas um gênero (*Asplenium*) em Aspleniaceae.

Resultados e Discussão

1. ***Asplenium austrobrasiliense*** (Christ) Maxon, Contr. U. S. Natl. Herb.10(7): 480. 1908, *stat. nov.*
Asplenium salicifolium var. *austrobrasiliense* Christ in Wetts, Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 79(1): 29, tab. 5, fig. 1, 2; tab. 8, fig. 3, 4. 1907. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: 1886, *E.A. Goeldi s.n.* (lectótipo aqui designado, P!).

[1] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. Botânica, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 23890-000. lana@ufrrj.br Bolsista de Produtividade CNPq (Pq2), processo n° 309415/2008-0.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Santos, Serra do Cayazique, Rio Mambu, *Orten s.n.*(P!, síntipo de *A. salicifolium* var. *austrobrasiliense*).

Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo em florestas litorâneas do Espírito Santo a São Paulo, de 100 a 800 m de altitude.

2. *Asplenium balansae* (Baker) Sylvestre, *comb. nov. Scolopendrium balansae* Baker in Hook., Icon. Pl. p. 17, tab. 1653. 1886. *Phyllitis balansae* (Baker) C.Chr., Ind. Fil., p. 492. 1905. *Antigramma balansae* (Baker) Sylvestre & Windisch, Bradea 8(49): 331-335. 2002. Tipo: PARAGUAI. PARAGUARI: Serra de San Tomas, *B. Balansa 2885* (holótipo K!; isótipos B!, BM!, LE, MO!, NY!, P! p.p.).

O isótipo depositado em Paris apresenta inúmeras duplicatas e, em uma delas, está incluída uma fronde de *Asplenium brasiliense* Sw. (= *Antigramma brasiliensis* (Sw.) T. Moore), espécie também ocorrente no Paraguai e com muitas coleções desta mesma localidade feitas por Balansa.

3. *Asplenium bradei* Rosenst., Fedde Repert. 21: 347. 1925. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Iguape, Caiuva, VIII.1817, *A.C. Brade 7682* (lectótipo, aqui designado, RB!; isolectótipos HB!, NY!, US!).
Material examinado: BRASIL: SÃO PAULO. Iguape, Boa Vista, VIII.1918, *A.C. Brade 7683* (S, fotos US!, NY!, síntipo de *A. bradei*); Tietê, 9.X.1906, *Gerdes 19* (NY!, síntipo de *A. bradei*).

Endêmica para o Brasil, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul. Cresce sobre o solo ou em fendas de rocha na mata, de 20 a 850 m de altitude.

4. *Asplenium campos-portoi* Brade, Ann. I Reunião Sul. Amer. de Bot. 2: 5. 1938. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Maromba, 30.VI.1930, *A.C. Brade 10262* (lectótipo, aqui designado, R!; isolectótipos RB!, SP!).
Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Taquaral, 900 m, epífita, 19.V.1935, *A.C. Brade 14524* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*); Itatiaia, *P. Campos Porto s.n.* (RB 30673!, síntipo de *A. campos-portoi*); Itatiaia, Três Picos, 19.VIII.1933, *A.C. Brade 12602* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*). SÃO PAULO: Bananal do Sertão do Rio Vermelho, 1000 m, 21.V.1936, *A.C. Brade 15201* (RB!, síntipo de *A. campos-portoi*).

Endêmica para o Brasil, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Cresce no solo ou raramente como epífita na mata úmida, em regiões de florestas ombrófilas densas montanas e alto-montanas.

5. *Asplenium castaneum* Schltdl. *et* Cham, Linnaea 5:611.1830. Tipo: MÉXICO. VERACRUZ: Mt. Orizaba, *C.J.W. Schiede et F. Deppe 768* (holótipo HAL; isótipo B!, fragmento NY!). *Asplenium trichomanes* var. *brasiliensis* Fée, Cryp. Vasc. Brésil 2:45.1873. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Pico de Itatiaia, 6.VI.1871, *A.F.M. Glaziou 5308* (holótipo P!; isótipo US!), *syn. nov.*
Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Pedra do Echo, III.1937, *A.C. Brade 15500* (RB); Itatiaia, 6.VI.1871, *A.F.M. Glaziou 5309* (P); Parque Nacional de Itatiaia, VII.1956, *H. Monteiro s.n.* (RBR 4178).

Asplenium castaneum é uma espécie de ampla distribuição nas regiões elevadas do continente americano, do México à Argentina, ocorrendo nos Andes na faixa de 2.400 a 4.700m de altitude. Os espécimes brasileiros são restritos a Serra da Mantiqueira, na região do Planalto de Itatiaia, a 2.400m. Estes materiais foram identificados por Brade como *A. trichomanes* L. (Brade 1956) e, em alguns espécimes, este autor adotou o epíteto "*mantiqueirense*" (*Brade 15500*, RB), mas o binômio não foi publicado. O material tipo de A. *trichomanes* var. *brasiliensis*, bem como o material complementar analisado, enquadra-se na circunscrição de *A. castaneum*, especialmente pela raque de coloração castanha, margens das pinas crenadas e pela ocorrência de 1-3 pares de soros em ambos os lados das pinas.

6. *Asplenium cruegeri* Hieron., Hedwigia 60: 254. 1918. Tipo: TRINIDAD-TOBAGO: 18.I.1852, *H. Crueger 44* (lectótipo, aqui designado, B!).
Material examinado: GUIANA. Coletor desconhecido (*sammler unbekannt*) *74* (B!, síntipo de *A. cruegeri*).

Originalmente, Hieronymus indicou três síntipos para *A. cruegeri*. O terceiro material (*Fendler 35*) trata-se de um espécime muito menor quando comparado aos demais, além de diferir em outros caracteres, tais como na forma das pinas basais e, especialmente, no ápice da lâmina, tornando-o muito semelhante a exemplares jovens de *A. otites* Link. Por esse motivo, o espécime *Crueger 44* foi eleito como lectótipo, pois melhor representa o táxon e tem coletor claramente definido.

Espécimes do Brasil e da Guiana analisados durante este trabalho conferem exatamente com o lectótipo aqui estabelecido. Smith (1995) cita a ocorrência de *Asplenium claussenii* Hieron. para a região da Guiana Venezuelana. Entretanto, com base na ilustração apresentada, o material provavelmente pertence a *A. cruegeri*.

Cresce no solo ou sobre rochas junto a fontes úmidas, geralmente associada às campinaranas, ou em ambientes florestais abertos, de 100 m a 250 m de altitude. Os registros no território brasileiro são restritos ao estado do Pará.

7. ***Asplenium flabellulatum*** Kunze, Linnaea 9: 71. 1834, non Klotzsch, 1847 nec Mettenius, 1859. Tipo: PERU. PAMPAYACO: VII.1829, *E.F. Poeppig 1145* (holótipo LE; isótipos B, foto em US!; W, foto em BM!).

Asplenium flabellulatum Kunze var. *partitum* Klotzsch, Linnaea 20: 357. 1847. *Asplenium radicans* var. *partitum* (Klotzsch) Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 34: 464. 1904. *Asplenium partitum* (Klotzsch) C. Chr., Ind. Fil. p. 125. 1905. *syn. nov.* Tipo: VENEZUELA. CARACAS: *C.F. Otto 651* (lectótipo B, designado por Morton & Lellinger 1966, foto US!).

Asplenium paraguariense Hieron., Hedw. 60: 261. 1919. Tipo: PARAGUAI. PARAGUARÍ: Cordilheira de Mobastobi, V.1881, *B. Balansa 2891* (holótipo P!; isótipo B!). *syn. nov.*

Espécie pertencente ao grupo de *Asplenium radicans* L., caracterizado por apresentar raque esclerificada e prolífera. *Asplenium flabellulatum* refere-se às formas bipinadas, cujas pínulas basais possuem dois a três segmentos flabeliformes no lado acroscópico, caracteres compartilhados com os materiais tipo de *A. flabellulatum* var. *partitum* e *A. paraguariense*. Ocorre do México ao Paraguai. No Brasil, distribui-se preferencialmente nas florestas estacionais dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

8. ***Asplenium gastonis*** Fée, Crypt. Vasc. Brésil 1: 70, tab. 19, fig. 2. 1869. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, S. Luis, 28.IV.1868, *A.F.M. Glaziou 1773* (P!, lectótipo designado por Cremers & Viane 2008).

Asplenium divergens Mett. ex Baker *in* Mart., Fl. bras. 1(2): 445. 1870. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, *W.J. Burchell 2374* (lectótipo, aqui designado, B!; isolectótipo K!), *syn. nov.*

Asplenium auritum var. *diversifolia* Rosenst., Hedwigia 46: 104. 1906. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: Lages, 1906, *C. Spannagel 361* (holótipo B!; isótipos LE, NY!, P!, US!), *syn. nov.*
Material examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Sem localidade específica, *Mors 40* (P!, síntipo de *A. gastonis*). SÃO PAULO: Praia D'Alegre, *Burchell 4671* (B!, K!, síntipo de *A. divergens*).

Esta espécie caracteriza-se por apresentar raízes tomentoso-ferrugíneas, frondes pendentes, lanceoladas, membranáceas, dimorfas, pinas longo atenuadas e pínulas nitidamente peciololuladas até quase o ápice da pina, inclusive na porção distal da lâmina. Muitos espécimes oriundos do Brasil e Paraguai têm sido identificados como *Asplenium cuspidatum* Lam., mas esta espécie difere por apresentar a lâmina coriácea, pinas pinatífidas, com algumas pínulas livres, peciololuladas, apenas na pina basal (holótipo: *Jussieu s.n.*, P-Heb. Lamark!).

Asplenium auritum, outra espécie semelhante, difere de *A. gastonis* pelo hábito ereto, pela lâmina coriácea, pelas nervuras imersas e por apresentar lâmina pinada a pinado-pinatífida. Ocasionalmente, as pinas basais apresentam pínulas nitidamente peciololuladas, mas esta segmentação não se estende além das pinas medianas, que se apresentam, no máximo, pinatífidas.

Todos os exemplares examinados, identificados previamente como *Asplenium auritum* var. *diversifolia* Rosenst., são representados por indivíduos de frondes jovens que mostram segmentos filiformes. Muitos exemplares jovens de *A. gastonis* e *A. auritum*, bem como de outras espécies desse gênero, podem, frequente ou mais raramente, apresentar frondes com segmentos estreitos no início do seu desenvolvimento.

Asplenium gastonis tem como seu limite setentrional o Paraguai, sendo especialmente abundante nas matas da bacia da Prata.

9. ***Asplenium geraense*** (C. Chr.) Sylvestre, *stat. nov.* *Asplenium serra* Langsd. & Fisch. var. *geraense* C. Chr., Bot. Tidsskr. 25(1): 80. 1902. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Caldas, 1000 m, *in fissulis rupium*, 30.X.1875, *C. Mosen 2119* (lectótipo, aqui designado, P!; isolectótipos K!, R!, US!).

O lectótipo foi escolhido por possuir os caracteres diagnósticos da espécie citados no protólogo e pelo fato dos demais remanescentes do síntipo original não terem sido localizados nos herbários consultados. É uma espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados da Bahia e Minas Gerais. A espécie habita áreas protegidas na base de rochedos, crescendo em sedimentos acumulados entre rochas, geralmente associada a espécies de Velloziaceae, em regiões de campos rupestres. Pode ser encontrada também em rochedos ou no solo das matas ciliares.

10. *Asplenium pseudonitidum* Raddi, Pl. Bras. Nov. Gen. 1: 39, tab. 55. 1825. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Invenitur in declivitate montis nuncupati o Frade, *G. Raddi s.n.* (holótipo PI).

Asplenium ovalescens Fée, Crypt. Vasc. Brés. 1: 72, tab. 18, fig. 2. 1869. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, 8.IX.1868, *A.F.M. Glaziou 2814* (lectótipo P!, designado por Cremer & Viane 2008; isolectótipos B!, K!), *syn. nov.*

Asplenium tamandarei Rosenst., Hedwigia 56: 363. 1915. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra de Itatiaia, in rupibum fissuris, 4-10.VI.1913, *F. Tamandaré Toledo Jr. et A.C. Brade 6453* (holótipo S, foto BM!; isótipos SP!, SPF!), *syn. nov.*

Asplenium pseudonitidum caracteriza-se pela lâmina bipinada, raque e pecíolos castanhos, esclerificados, e segmentos das pínulas arredondados, obtusos. O tipo de *A. ovalescens* apresenta as mesmas características de *A. pseudonitidum*, mas a forma geral das pínulas varia de deltóide a ovado. O tipo de *A. tamandarei*, ao contrário, evidencia pínulas bem menores quando comparadas a *A. pseudonitidum*. Entretanto, após observação dos espécimes no campo (Parque Nacional de Itatiaia), evidenciou-se que tais formas eram encontradas em exemplares jovens e férteis de *A. pseudonitidum* que, após a formação destas frondes, emitia as frondes típicas da espécie.

Espécie endêmica do território brasileiro, ocorrendo continuamente de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. É semelhante à *Asplenium lindeni* Hook., da Colômbia, da qual difere por apresentar lâmina mais membranácea, pinas com margem serreada e ápice agudo, soros curtos e pouco numerosos e ausência de raque prolífera. Ganem *et al.* (2007) consideram *A. lindeni* sinônimo de *A. pseudonitidum*, o que não concordamos pelos caracteres expostos acima e pela distribuição geográfica disjunta. Pichi-Sermolli & Bizzarri (2005) consideram que *A. pseudonitidum* tenha ocorrência restrita ao território brasileiro.

11. *Asplenium sellowianum* (Hieron.) Hieron., Hedwigia 60: 222. 1918, *stat. nov.* *Asplenium lunulatum* var. *sellowianum* Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 22: 377. 1896. *Asplenium ulbrichtii* var. *sellowianum* (Hieron.) Osten et Herter, Pl. Uruguayenses, Pter. p. 25. 1924. Tipo: URUGUAI: Montevideo, *F. Sellow 483* (lectótipo, aqui designado, B!).

Asplenium sellowianum C. Presl, Tent. Pterid. p. 107. 1836, *nom. nud.*

Material examinado: URUGUAI. IV.1876, *J. Arechavaleta 403* (B!, síntipo de *A. lunulatum* var. *sellowianum*). ARGENTINA. ENTRERIOS: Concepción del Uruguai, 2.V.1880, *G. Nierderlein 239* (B!, síntipo de *A. lunulatum* var. *sellowianum*).

Caracteriza-se por apresentar pinas retangulares, obtusas, margens crenadas, pinas basais reduzidas, auriculiformes, e lâmina com ápice prolífero, com a gema localizada no ponto de inserção das pinas terminais. Espécies semelhantes são *Asplenium ulbrichtii* e *A. claussenii* Hieron. Da primeira, difere por apresentar tamanho maior, lâmina menos membranácea e pinas com bordos crenados. De *A. claussenii* difere pelo ápice da lâmina prolífero e pelas pinas basais auriculiformes.

12. *Asplenium trindadense* (Brade) Sylvestre, *stat. nov.* *Asplenium praemorsum* Sw. var. *trindadense* Brade, Arch. Inst. Biol. Veg. 3(1): 3. 1936. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Ilha de Trindade, 14.I.1917, *P. Campos Porto 584* (holótipo RB!).

Asplenium praemorsum Sw. var. *artemisiaefolium* Brade, Bradea 1(1): 5, tab. 2. 1969. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Ilha de Trindade, Pico Desejado, 600 m, 13.XI.1965, *J. Becker 806* (holótipo HB!; isótipos R!, US!), *syn. nov.*

Brasil, endêmica para a Ilha de Trindade, a cerca de 1.000 km do litoral do estado do Espírito Santo. Os exemplares desta espécie apresentam tamanhos variados e caracteres xerofíticos acentuados. A lâmina foliar é coriácea os pecíolos são negros, com diâmetros que podem alcançar até 4 mm de espessura, diferindo substancialmente dos espécimes de *Asplenium praemorsum* ocorrentes no continente americano. Alves (1998), através da análise no campo das populações ocorrentes na Ilha de Trindade, afirmou que a variação na morfologia destas plantas é muito grande e que isto se deve, provavelmente, a uma variação do conteúdo de nutrientes disponíveis no solo. O material-tipo de *A. praemorsum* var. *artemisiaefolium* representa um espécime que se enquadra na variação morfológica encontrada na população de *A. trindadense*, sendo essa variedade considerada, portanto, sinônimo desta espécie. *A. trindadense* é semelhante a *A. aethiopicum* (Burm. f.) Bechrer, espécie do Velho Mundo, que é diferenciada por apresentar caule reptante. A ocorrência de *A. aethiopicum* na Àfrica, de *A. trindadense* na ilha oceânica no Atlântico Sul e de *A. praemorsum*

no Neotrópico, pode configurar um exemplo de espécies irmãs que sofreram especiação através de dispersão a longa distância, conforme já discutido para outras espécies por Moran & Smith (2001).

13. *Asplenium ulbrichtii* Rosenst., Hedwigia 43: 220. 1904. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Toledo, entre musgos nas pedras do arroio, *Ulbricht 8* (holótipo S; isótipo NY!).

Asplenium ulbrichtii var. *major* ("maius") Rosenst., Hedwigia 46: 99. 1906. Tipo: BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Passo Mangueira, *C. Jûrgens et A. Stier 66* (lectótipo, aqui designado, S!; isolectótipo NY!), *syn. nov.*

Asplenium ulbrichtii var. *serrato-dentatum* Rosenst., Hedwigia 46: 99. 1906. Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Santa Cruz, Fazenda (Hortícola) Mangueira, *Jûrgens et Stier 661* (holótipo S; isótipo possivelmente em P), *syn. nov.*

Material examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Lages, *C. Spannagel 147* (NY!, US!, isosíntipos de *A. ulbrichtii* var. *major*).

Espécie similar a *Asplenium sellowianum*, da qual difere pelo tamanho menor das frondes, que não ultrapassam a 13 cm de comprimento (em *A. sellowianum* podem atingir até 30 cm), pelas pinas mais curtas (0,5–1 cm compr. em *A. ulbrichtii* e 1,3–1,7 cm compr. em *A. sellowianum*), desiguais por cerca da metade de seu comprimento, pelas pinas finamente membranáceas e pelos bordos serrados a denteados. As variedades descritas baseavam-se na forma das margens das pinas, um caráter extremamente variável nesta espécie, não justificando a manutenção destas categorias.

14. *Asplenium wacketii* Rosenst., Hedwigia 46: 102.1907. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Rio Grande, ad terram in silvis primaevis, *M. Wacket 108* (lectótipo, aqui designado, P!; isolectótipo NY!).

Asplenium scandicinum var. *gardnerianum* Baker *in* Mart., Fl. bras. 1(2): 447. 1870. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, Serra da Onça, 27.IV.1868, *A.F.M. Glaziou 2338* (lectótipo, aqui designado, P!).

Material examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, 8.IX.1868, *A.F.M. Glaziou 2813* (P!, síntipo de *A. scandicinum* var. *gardnerianum*); *G. Gardner 177b* (B!, síntipo de *A. scandicinum* var. *gardnerianum*, K!, isosíntipo). SÃO PAULO: Rio Grande, *Wacket 150* (P!, síntipo de *A. wacketii*; US! isosíntipo).

A escolha do lectótipo de *A. wacketii* (*Wacket 108*) foi baseada na informação constante na obra original, caracterizando a lâmina foliar como "deltóideo-lanceolada". O material escolhido é o que representa melhor este aspecto, presente na grande maioria dos espécimes estudados.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários citados o empréstimo do material ou a hospitalidade quando em visita às suas coleções. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) o auxílio financeiro concedido na ocasião da visita às coleções no exterior. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq a Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida.

Referências

Alves, R.J.V. 1998. Ilha de Trindade e Arquipélago de Martim Vaz – um ensaio geobotânico. Serviço de Documentação da Marinha, Niterói. 143p.

Cremers, G. & Viane, R.L.L. 2008. Lectotypications of some American *Asplenium* taxa (Aspleniaceae) Pteridophyta. Systematic and Geography of Plants 78: 217-229.

Ganem, M.A.; Giudice, G.E.; Luna, M.L. & Sota, E.R. de la. 2007. Revisión del grupo "*Asplenium squamosum*" (Aspleniaceae) en América. Candollea 62: 149-156.

Moran, R.C. & Smith, A.R. 2001. Phytogeographic relationships between Neotropical and African-Madagascan pteridophytes. Brittonia 53: 304-351.

Morton, C.V. & Lellinger, D.B. 1966. The Polypodiaceae subfamily Asplenioideae in Venezuela. Memoirs of the New York Botanical Garden 15:1-49.

Pichi-Sermolli, R.E.G. & Bizzarri, M.P. 2005. A revision of Raddi's pteridological collection from Brazil (1817-1818). Webbia 60: 1-393.

Schneider, H.; Russell, S.J.; Cox, C.J.; Bakker, F.; Henderson, S.; Rumsey, F; Barrett, J.; Gibby, M. & Vogel, J.C. 2004. Chloroplast phylogeny of Asplenioid Ferns based on *rbcL* and *trnL-F* spacer sequences (Polypodiidae, Aspleniaceae) and its implications for Biogeography. Systematic Botany 29: 260-274.

Schuettpelz, E. & Pryer, K.M. 2008. Fern phylogeny. *In*: Ranker, T.A. & Haulfler, C.H. The biology and evolution of Ferns and Lycophytes. Cambridge University Press, London. Pp. 395-416.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpeltz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Smith, A.R. 1995. Aspleniaceae. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Pp. 12-22.

Sylvestre, L.S. 2001. Revisão taxonômica das espécies da família Aspleniaceae ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 575p.

Sylvestre, L.S. 2010. Aspleniaceae. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB090671>.

Sylvestre, L.S. & Windisch, P.G. 2003. Diversity and distribution patterns of Aspleniaceae in Brazil. *In*: Chandra, S. & Srivastava, M. (eds.). Pteridology in the new Millenium. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp. 107-120.

Thiers, B. [continuously updated]. *Index Herboriorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg. org/ih/>. Acesso em setembro 2009.

Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. Ferns and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Verlag, New York. 857p.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 29/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 115-117. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Taxonomic notes on *Pleiochiton* (Melastomataceae - Miconieae)

Notas taxonômicas em Pleiochiton *(Melastomataceae; Miconieae)*

Marcelo Reginato[1,3], *Renato Goldenberg*[1] & *José Fernando A. Baumgratz*[2]

Abstract

Here we propose lectotypification for *Melastoma coccinea* and *Pleiochiton glaziovianum*, neotypification for *Clidemia suffruticosa*, new combinations for *C. blepharodes* and *C. parasitica* into *Pleiochiton*, and the synonymization of *C. suffruticosa* under *P. blepharodes*.

Key words: Atlantic Forest, *Clidemia blepharodes*, *Clidemia parasitica*, *Clidemia suffruticosa*, nomenclature, taxonomy.

Resumo

Neste trabalho são propostas lectotipificações para *Melastoma coccinea* e *Pleiochiton glaziovianum*, a neotipificação de *Clidemia suffruticosa*, novas combinações de *C. blepharodes* e *C. parasitica* em *Pleiochiton* e a sinonimização de *C. suffruticosa* sob *P. blepharodes*.

Palavras-chave: taxonomia, *Clidemia blepharodes*, *Clidemia suffruticosa*, *Clidemia parasitica*, Mata Atlântica, nomenclatura.

Introduction

Pleiochiton Naudin ex A.Gray belongs to the tribe Miconieae (Melastomataceae), which has nine endemic species to the Atlantic Forest. A brief revision of this genus has been published by Cogniaux (1891), in a monograph for the whole family. Afterwards, the genus has been treated only in a few regional floras (Wurdack 1962; Chiea 1990; Goldenberg *et al.* 2005; Reginato *et al.* 2009b). Recent anatomical and phylogenetic studies based on morphological and molecular data suggest that the genus can be regarded as monophyletic if a couple of species from *Clidemia* D.Don (*C. blepharodes* DC. and *C. parasitica* Triana) are included (Reginato *et al.* 2009a, 2010). Although *Pleiochiton* is resolved as monophyletic, it is immersed in a large clade mainly composed of species of *Leandra* Raddi (Reginato *et al.* 2010). Nevertheless, the monophyletic status of the large genera in the tribe (*Miconia* Ruiz & Pav., *Clidemia* and *Leandra*) is unclear, since these are very diverse and the results from molecular work are still incomplete due to insufficient molecular and taxonomic sampling (Michelangeli *et al.* 2004; Martin *et al.* 2008; Goldenberg *et al.* 2008).

There is a consensus within recent phylogenetic works on the tribe that generic realignments will be unavoidable in the future. Nonetheless, an additional benefit of transferring *Clidemia blepharodes* and *C. parasitica* to *Pleiochiton* now is that these species would be appropriately placed in *Pleiochiton*, even if the taxonomic status of the genus is changed in the future. On the other hand, a monograph containing all species of the *Pleiochiton* clade will be prepared (Reginato *et al.* in prep.). In this paper we provide two lectotypifications, one neotypification and a new synonym, and also the transferences in order to keep *Pleiochiton* monophyletic.

Material and Methods

This study is based on survey of the literature, herbarium material and high resolution images of types from the herbaria B, BR, C, K, M, NY, P, and PI.

[1]Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, C.P. 19031, Curitiba, PR, 81531-970, Brazil.
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
[3]Author for correspondence: reginatobio@yahoo.com.br

Results and Discussion

1. *Pleiochiton blepharodes* (DC.) Reginato, R.Goldenb. & Baumgratz, *comb. nov. Clidemia blepharodes* DC., Prodr. 3: 158. 1828. *Staphidium blepharodes* (DC.) Wawra, Bot. Ergebn. 21, tab. 38. 1866. *Melastoma blepharodes* Mart. *ex* DC., Prodr. 3: 158. 1828, *pro syn.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: *In sylvis Brasiliae prope Bananal et alibi, Provinciae Sebastianopolitana et S. Pauli, Martius s.n.* (holotype M!).

Melastoma bananalis Schrank *ex* DC., Prodr. 3: 158. 1828, *pro syn.*

Leandra punicea Raddi, Melast. bras.: 48, tab. II, fig. 3. 1828 (= Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Modena 20(1): 156, tab. II, fig. 3. 1829). Type: BRAZIL. Rio de Janeiro: "specie rarissima ritrovata sulle montagne d'Estrella", *Raddi s.n.* (holotype PI!), *syn. nov.*

Melastoma coccinea Vell., Fl. Flum. Text p. 174. 1829, Ic. 4, tab. 136. 1831. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: illustrated in Fl. Flum., 4, tab. 136 (Lectotype, designated here) *nom. illegit.*, *non Melastoma coccinea* Rich., Act. Soc. Hist. Nat. Par. 1: 109, 1792 (*Charianthus alpinus* (Sw.) R.A. Howard), *nec Melastoma coccinea* Vahl, Eclog. Am. 1: 48. 1796-1807 (*Charianthus purpureus* D.Don, fide Penneys & Judd 2005), *syn. nov.*

Clidemia scandens Gardner *in* Hook., Lond. Journ. Bot. 2: 346. 1843. Type: BRAZIL. *Gardner 392* (holotype K!; isotype NY!), *syn. nov.*

Adelobotrys lindeni Naudin, Belg. Hort. 15: 98. 1865, *syn. nov.* (fide Cogniaux 1891).

Clidemia suffruticosa Triana, Trans. Linn. Soc. London 28: 135. 1871. Type: without locality and date, *Sellow 1677* (holotype B, destroyed). Neotype: BRAZIL. SÃO PAULO: Santo André, Alto da Serra, 4 Mar 1918, *Hoehne 1601* (NY!, designated here), *syn. nov.*

The similarity between epiphytic *Clidemia* from eastern Brazil and species of *Pleiochiton* has been mentioned before (Wurdack 1962; Goldenberg *et al.* 2005). The transfer of *C. blepharodes* and *C. parasitica* into *Pleiochiton* is supported by recent anatomical and phylogenetic studies, since the status of *Pleiochiton* as a monophyletic group can only persist if the epiphytic species of *Clidemia* are included in this group (Reginato *et al.* 2009a, 2010). It is clear that *C. blepharodes*, *C. parasitica* and all species of *Pleiochiton* share molecular and morphological synapomorphies (epiphytic habit, succulent roots) and clearly belong to a high supported monophyletic group.

Cogniaux (1886-1888) placed all three epiphytic species close to each other in the key of *Clidemia* in section *Staphidium*. He distinguished *C. suffruticosa* from *C. blepharodes* based on the glandulose-hirsute indument, leaves setulose on both surfaces, with acute apex and conspicuous transversal veins, while the latter has been described as having glabrous stems and leaves sparsely setose on both surfaces, acuminate leaves and inconspicuous transversal veins. Among the collections analyzed during the studies on *Pleiochiton* (Reginato 2008), only *Hoehne 1601* (NY) and *Hoehne s.n.* (SP 3605, SPF 72028) approaches the type of *C. suffruticosa*, in so far what is possible to observe in the picture of the type. The original specimen was destroyed in Berlin. The former was chosen here as the neotype.

Pleiochiton blepharodes is the most widespread species of the genus, and its distribution overlaps the distribution of all remaining species. It also presents more morphological variability than the other species (Reginato 2008). Regarding the diagnostic characters described by Cogniaux (1886-1888), the leaf apex in *P. blepharodes* ranges from shortly to clearly acuminate and often acute in broader leaves, and the conspicuousness of the transversal veins also varies, being less visible in thicker leaves. Since the morphological descriptions and the analysis of the type did not show any diagnostic character distinguishing both species, *C. suffruticosa* is synonymized here under *P. blepharodes*.

The other synonyms (*Melastoma coccinea*, *Clidemia scandens*, *Adelobotrys lindeni* and *Leandra punicea*) previously suggested for *C. blepharodes* by Cogniaux (1891), are also accepted here. For detailed information about *L. punicea* see Goldenberg & Baldini (2002).

2. *Pleiochiton glazioviànum* Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 426. 1888. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: "Habitat in prov. Rio de Janeiro", *Glaziou 2998* (Lectotype BR, high resolution image in UPCB!, designated here; duplicates C!, P!).

Pleiochiton glazioviànum was described based on two syntypes. The first one was chosen here as the lectotype (*Glaziou 2998*). The second one (*Miers s.n.*) clearly belongs to *P. roseum*, a species described by the same author a few years later based on another specimen (Cogniaux 1891).

3. *Pleiochiton parasiticum* (Triana) Reginato, R.Goldenb. & Baumgratz, *comb. nov. Clidemia parasitica* Triana, Trans. Linn. Soc. London 28: 135. 1871. Type: BRAZIL. "In Brasiliae", *Herb. Imp. Vind. 1169* (holotype K; isotype NY!).

This new combination is justified for the same reasons shown for *Pleiochiton blepharodes* (see above).

Acknowledgments

The authors thank Jefferson Prado and Daniela Zappi for reviewing the article, the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Research Brazilian Council), for providing the Master's grant for the first author, and Bolsa de Produtividade em Pesquisa for the second and third authors.

References

Cogniaux, A. 1886-1888. Melastomaceae. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Monachii, Lipsiae. Vol. 14. Pp. 1-656.

Cogniaux, A. 1891. Melastomaceae. *In:* De Candolle, A. & De Candolle, C. (ed.). *Monographiae phanerogamarum*. G. Masson, Paris. Vol. 7. 1256p.

Chiea, S.C. 1990. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontas do Ipiranga (São Paulo, Brasil) – Melastomataceae. Hoehnea 17: 127-151.

Goldenberg, R. & Baldini, R.R. 2002. Melastomataceae Raddianae: a study of G. Raddi's Melastomataceae types housed in the herbaria of Pisa (PI) and Firenze (FI). Taxon 51: 739-746.

Goldenberg, R.; Souza, C.M.F. & Dequech, H.B. 2005. *Clidemia*, *Ossaea* e *Pleiochiton* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 32: 453-466.

Goldenberg, R.; Penneys, D.S.; Almeda, F.; Judd, W.S. & Michelangeli, F.A. 2008. Phylogeny of *Miconia* (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse neotropical genus. International Journal of Plant Sciences 24: 315-327.

Martin, C.V.; Little, D.P.; Goldenberg, R. & Michelangeli, F.A. 2008. A phylogenetic evaluation of *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae): a polyphyletic genus where the seeds tell the story, not the petals. Cladistics 24: 315-327.

Michelangeli, F.A.; Penneys, D.S.; Giza, J.; Soltis, D.; Hils, M.H. & Skean, J.D. 2004. A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on nrITS sequence data and its implications on inflorescence position. Taxon 53: 279-290.

Penneys, D.S. & Judd, W.S. 2005. A systematic revision and cladistic analysis of *Charianthus* (Melastomataceae) using morphological and molecular characters. Systematic Botany 30: 559-584.

Reginato, M. 2008. O gênero *Pleiochiton* Naudin ex A.Gray: anatomia, filogenia e taxonomia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 165p.

Reginato, M.; Boeger, M.R.T. & Goldenberg, R. 2009a. Comparative anatomy of the vegetative organs in *Pleiochiton* A.Gray (Melastomataceae), with emphasis on adaptations to epiphytism. Flora 204: 782-790.

Reginato, M.; Goldenberg, R. & Martins, A.B. 2009b. *Pleiochiton* Naudin *ex* A.Gray. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M. & Martins, S.E.(ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 6. São Paulo. Pp. 116-118.

Reginato, M.; Michelangeli, F.A. & Goldenberg, R. 2010. Phylogeny of *Pleiochiton* A.Gray (Melastomataceae, Miconieae): Total evidence. Botanical Journal of the Linnean Society 162: 423-434.

Wurdack, J.J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. Sellowia 14: 109-217.

Artigo recebido em 10/10/2009. Aceito para publicação em 18/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 119-121. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nuevas combinaciones y nuevos sinónimos en especies de Brasil de *Diodia s. lat.* (Spermacoceae – Rubiaceae)

New combinations and synonyms in species of Diodia s. lat. *(Spermacoceae – Rubiaceae) from Brazil*

Elsa L. Cabral [1,2] *& Andrea A. Cabaña Fader*[1]

Resumen

Durante la actualización de la lista de especies de la tribu Spermacoceae (Rubiaceae) de Brasil se realizaron algunas consideraciones nomenclaturales para cinco nombres publicados de *Diodia*. Se presentan dos nuevas combinaciones: *Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader y *Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza. Se incluye a *Diodia barbeyana* como nuevo sinónimo de *Diodella gardneri*, se cita a *Diodia microcarpa* como nuevo sinónimo de *Borreria palustris* y a *D. appariciana* como nuevo sinónimo de *Borreria multiflora*.

Palabras clave: Flora do Brasil, taxonomía, *Diodella*, *Mitracarpus*.

Abstract

While updating the list of species of the tribe Spermacoceae (Rubiaceae) from Brazil, the nomenclature of five published *Diodia* names was examined. We present two new combinations *Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader and *Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza. *Diodia barbeyana* is included as new synonym of *D. gardneri*, *Diodia microcarpa* is cited as new synonym of *Borreria palustris*, and *D. appariciana* as a new synonym of *Borreria multiflora*.

Kew words: Brazilian flora, taxonomy, *Diodella*, *Mitracarpus*.

Introducción

Diodia L. es un género americano perteneciente a la tribu Spermacoceae. Fue descrito por Linneaeus (1753) sobre *D. virginiana*, posteriormente fueron incorporadas varias especies de caracteres morfológicos diferentes a la especie tipo, razón por la cual se ha convertido por varios años en un género conflictivo de difícil interpretación. Bacigalupo & Cabral (1999) realizaron la revisión de *Diodia s. str.* y reconocieron para este género sólo a cinco especies de hábito rastrero que viven en ambientes palustres, con escasas flores axilares, de corola con tubo estrecho y largo, estilo bífido y frutos totalmente indehiscentes. Con la delimitación de este género, se segregaron a las especies que no se ajustaban al concepto de dicho género siendo reordenados en los siguientes taxones: *Diodella* Small, *Galianthe* Griseb. subg. *Ebelia* E.L. Cabral & Bacigalupo y *Borreria* G. Mey. Subg. *Dasycephala* Bacigalupo & E.L. Cabral.

Durante la actualización del listado de especies de la tribu para Brasil (Cabral & Salas 2010), se encontraron otros taxones publicados como *Diodia* que no se correspondían a la descripción del género. De la consulta de descripciones originales y el análisis de los correspondientes ejemplares tipo, se transfieren dichas especies a los siguientes taxones.

Diodia angustata Steyerm. se asimila a *Diodella* Small (*Diodella angustata* (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña-Fader) y *Diodia froesii* Sucre al género *Mitracarpus* Zucc. (*Mitracarpus froesii* (Sucre) E.L. Cabral & E.B. Souza). Se discute la identidad de *Diodia barbeyana* Huber, que aquí se incluye como sinónimo de *Diodella gardneri* (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral. Se proponen dos nuevos sinónimos: *Diodia microcarpa* K. Schum. *ex* Glaz. de *Borreria palustris* (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L. Cabral y a *D. appariciana* Rizzini de *B. multiflora* (DC.) Bacigalupo & E.L. Cabral.

[1] Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes, Argentina.
[2] Autor para correspondencia: ecabral@agr.unne.edu.ar, ferber@arnet.com.ar

Resultados y Discusión

Nuevas combinaciones

Diodella angustata (Steyerm.) E.L. Cabral & A. Cabaña Fader, *comb. nov. Diodia angustata* Steyerm., Contrib. Sci. Los Angeles County Mus. 21: 26, fig. 13-14. 1958. Tipo: BRASIL. GOIÁS: Region of the Chapada dos Veadeiros, on grassy hillslope near canyon bottom in sandstone area 14 km, south of Veadeiros, at 14°30'S, 47°30'W, 24.IV.1956, fl., *E.Y. Dawson14672* (holotipo R!; isotipos F, LAM, US!).

Esta especie se caracteriza por ser un sufrútice erecto, de tallo simple o con ramificación distal, con pelos adpresos cinéreo-hispídulos. Hojas sésiles, 2,5–6 × 0,2–0,8 cm, linear-lanceoladas, glabras o pubérulas hacia la base, 4 o 5 pares de nervios secundarios visibles en el envés. Inflorescencia apical, pauciflora. Flores con cáliz e hipanto hispídulos, corola infundibuliforme, externamente hirsuta y glabra por dentro, excepto un anillo de pelos en el tercio inferior del tubo. Estigma capitado-bilobado.

Hasta el presente sólo se conoce el material tipo de Brasil, estado de Goiás, Chapada dos Veadeiros.

Se propone esta nueva combinación por haber observado en el ejemplar tipo los siguientes caracteres que justifican transferir *Diodia angustata* al género *Diodella*: inflorescencia en glomérulos paucifloros (*vs.* 1 o 2 flores axilares incluidas en la vaina estipular), flores con corola infundibuliforme (*vs.* flores con tubo largo y estrecho), interior de la corola con anillos de pelos cerca de la base (*vs.* pelos en los lóbulos), estigma capitado-bilobado (*vs.* estilo con ramas estigmáticas filiformes).

Mitracarpus froesii (Sucre) E.L. Cabral & E. B. Souza, *comb. nov. Diodia froesii* Sucre, Rodriguésia 38: 254, fig. 5. 1971. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: Boa Vista, Río Araçá, subafluente do Río Negro, terra firme, baixa, 24.X.1952, *R.L.Fróes & G. Addison 29062* (holotipo IAN!).

Esta especie se reconoce por ser un sufrútice con hojas de 20–80 × 4–9 mm, linear lanceoladas, glabras; glomérulos axilares numerosos. Cáliz con 4 segmentos desiguales, ciliados; corola tubulosa externamente glabra, pilosa en el ápice de los lóbulos; estambres fijos en la garganta de la corola, estigma bífido. Fruto globoso, de dehiscencia transversal, pubérulo en la mitad superior, con sépalos persistentes muy desarrollados, formando un tubo calicino notable. Semilla con depresión cuadrangular en la cara ventral

Se conoce hasta el momento solo el ejemplar tipo del Estado de Amazonas.

Esta especie se asemeja a *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. por ser un sufrútice erecto, con numerosos glomérulos axilares, pero se diferencia de la misma porque las semillas tienen la cara ventral con depresión en forma de X.

Nuevos sinónimos

Diodella gardneri (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Darwiniana 44(1): 98, fig. 1. 2006. *Diodia gardneri* K. Schum. *in* Martius, Fl. bras. 6(6): 402. 1889. *Borreria gardneri* (K. Schum.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Opera Bot. Belg. 7: 307. 1996. Tipo: BRASIL. CEARÁ: Habitat in collibus arenosis prope Aracay, *G. Gardner 1705* (holotipo B, destruido; isotipo BM!).

Diodia barbeyana Huber, Bull. Herb. Boissier ser. 2(1): 325. 1901. Tipo: BRASIL. CEARÁ: Fortaleza, entre os arbustos na planície ao sul da capital, 1897, *J.E. Huber 28* (holotipo RB!), *syn. nov.*

Esta especie es frecuentemente confundida en los herbarios con *Diodella radula* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete, de la cual se diferencia por el hábito escandente (*vs.* hábito decumbente a postrado), por la semilla ruminada, con surcos transversales en el borde de la cara ventral y surcos profundos que se extienden hasta el borde superior de la semilla (*vs.* semilla sin surcos en la cara ventral), sépalos de 5–6 mm long. de borde piloso y dorso glabrescente (*vs.* sépalos de 1,5–4,2 mm pubescentes).

Vive entre 600-1200 m.s.m, en la caatinga o en la transición caatinga-cerrado en el nordeste de Brasil, en los estados de Bahia, Ceará y Piauí.

Stafleu & Cowan (1983) mencionan que la colección original de J. E. Huber estaba depositada en el herbario MG, sin embargo las colecciones más antiguas de este herbario fueron llevadas por Adolfo Ducke a RB aproximadamente en la segunda década del siglo XX (Ricardo Secco, com. pers.). Recientemente se confirmó que este material efectivamente se encuentra depositado en dicho herbario RB (Rafaela Forzza, com. pers.).

Bacigalupo & Cabral (2006). mencionan que sólo se conocía el ejemplar tipo del estado de Ceará. Con el material aquí analizado se amplia el área de distribución a los estados de Bahia y Piauí.

Material adicional examinado: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, 26.IX.1965, *A.P. Duarte 9196* (RB); 11°41'34"S, 44°11'56"W, 30.II. 2005, *E.B Souza et al. 1058* (HUEFS); Umburanas, Serra do Curral Feio a beira do rio Tabuleiro, 10°21'S, 41°13'W, 12.IV.1999, *L.P. Queiroz et al.* 5427 (HUEFS). CEARÁ: Fortaleza, Cajazeiro, 1.VI.1960, *Matos 616* (RB); Av. Perimetral, praia do Futuro, 6.VI.1960, *Matos 600* (RB). PIAUÍ: Castelo do Piauí, 5°19'20"S, 41°33'09"W, 13.VI.1995, *M.S. Bona Nascimento et al. 1053* (CTES).

Borreria palustris (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Hickenia 2: 264, fig. 2. 1998. *Diodia palustris* Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 347. 1828. Tipo: BRASIL. Ad fretum St. Catharinae Brasiliae aequinoctialis, *F. Sellow s.n.* (holótipo B destruido). Neótipo: designado por Bacigalupo & Cabral (1998): BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Morro da Polícia, pr. Porto Alegre, 14. III. 1949, *B. Rambo 40486* (LIL!).

Diodia microcarpa K. Schum. *ex* Glaz., Bull. Soc. Bot. France 56 (Mém. 3d): 361. 1909. BRASIL. "Brasília", *A.F.M. Glaziou, 18283* (holótipo B destruído, foto F 867!), *syn. nov.*

Esta especie se caracteriza por presentar un hábito subpostrado con nudos radicantes, tallos tetrágonos alados con papilas retrorsas. Hojas 1,5–4 × 0,8–2 cm, elípticas u obovales con base atenuada en pseudopecíolo, impreso-nervosas. Inflorescencias tirsoides con inflorescencias parciales glomeriformes. Flores 2(–3)-partido, corola 2–3(–4)-lobada, estilo bífido o trífido. Fruto con mericarpos indehiscente y semillas surcadas en la cara ventral, alrededor del estrofíolo.

Habita en terrenos bajos, anegadizos y pantanosos. Tiene una amplia distribución en América del Sur y en Brasil vive desde Bahia a Rio Grande do Sul.

Borreria multiflora (DC.) Bacigalupo & E.L. Cabral, Opera Bot. Belg. 7: 297. *Diodia multiflora* DC. Prodr. 4: 564. 1830. Tipo: BRASIL. "In Brasilia", 1828, *J.B.E. Pohl s.n.* (holotipo G-DC.!).

Diodia appariciana Rizzini, Rev. Bras. Biol. 7: 277. 1947. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Carandaí, 18.II.1946, *A.P. Duarte 532* (holotipo RB!), *syn. nov.*

Esta especie se reconoce por ser un sufrútice escandente de 1–2 m alt. con tallos tetrágonos pubescentes. Hojas de 15–55 × 5–13 mm, elípticas-oblongas o obovadas, impreso-nervosas, escábridas, coriáceas. Glomérulos terminales y 20–25 axilares. Flores e hipanto escabrosos, corola 3,5–4 mm long., estambres 4 excertos, estigma bífido. Fruto con dos mericarpos indehiscentes y semilla finamente reticulada.

Habita en terrenos bajos, arenosos. Es ampliamente distribuida en América del Sur; en Brasil vive desde Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul y San Pablo.

Agradecimientos

Agradecemos a los Dr. Ricardo Secco y Dra. Rafaela Forzza por la gentileza en respondernos a nuestras consultas, a Roberto M. Salas por sus valiosas sugerencias y a Luciano Margalho por su amabilidad al enviarnos con rapidez los fototipos.

Referencias

Bacigalupo, N.M. & Cabral, E.L. 1999. Revisión de las especies americanas del género *Diodia* (Rubiaceae-Spermacoceae). Darwiniana 37: 153-165.

Bacigalupo, N.M. &. Cabral, E.L. 2006. Nuevas combinaciones en el género *Diodella* (Rubiaceae-Spermacoceae). Darwiniana 44: 98-104.

Cabral, E. & Salas, R. 2010. *Diodella. In:* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponible en: <http://floradobrasil.jbrj. gov.br/2010/FB013931>. Acceso a mayo 2010.

Linnaeus, C. 1753. *Diodia*. Species Plantarum. 1:104 Holmiae.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1983. Taxonomic literature 2. 2nd ed. Scheltema & Holkema, Bohn, Utrecht. Pp. 353-354.

Artigo recebido em 29/10/2009. Aceito para publicação em 27/04/2010.

Rodriguésia 61(1): 123-125. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Notas nomenclaturais em Salacioideae (Celastraceae)

Nomenclatural notes on Salacioideae (Celastraceae)

Julio Antonio Lombardi[1]

Resumo

São propostas para Salacioideae (Celastraceae) sul-americanas quatro novas combinações: *Peritassa myrsinoides* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. nectandrifolia* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. petiolata* (A.C.Sm.) Lombardi e *Tontelea passiflora* (Vell.) Lombardi.
Palavras-chave: Brasil, Celastraceae, *Peritassa*, *Tontelea*.

Abstract

Four new combinations are proposed for the following South American Salacioideae (Celastraceae): *Peritassa myrsinoides* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. nectandrifolia* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. petiolata* (A.C.Sm.) Lombardi, and *Tontelea passiflora* (Vell.) Lombardi.
Key words: Brazil, Celastraceae, *Peritassa*, *Tontelea*.

Introdução

Reconhecida anteriormente como táxon distinto, a família Hippocrateaceae atualmente é considerada parafilética e incluída em Celastraceae como duas subfamílias: Hippocrateoideae, com 19 gêneros e ca. 100 espécies, e Salacioideae, com seis gêneros e ca. 260 espécies (Simmons 2004), com distribuição em áreas tropicais e subtropicais do mundo.

Os limites genéricos são controversos nas Hippocrateaceae, sendo reconhecidos de dois, *Salacia* L. e *Hippocratea* L. (Peyritsch 1878), a até 25 gêneros (Simmons 2004). Aqui é adotado o conceito mais recente, reconhecendo quatro gêneros para as Salacioideae neotropicais: *Cheiloclinium* Miers, *Peritassa* Miers, *Salacia* e *Tontelea* Miers (Smith 1940; Mennega 1997; Simmons 2004).

Finalizando o checklist das Celastraceae para o projeto Lista de Espécies da Flora do Brasil, faz-se necessário a proposição de novas combinações, como abordado no presente estudo.

Material e Métodos

Neste artigo é seguida a divisão genérica e em subfamílias de Simmons (2004). As conclusões foram baseadas pela análise de exsicatas, fotografias e coleções de espécimes-tipo dos herbários: A, BM, F, G, GH, K, M, MICH, NY, P, S, US, W (siglas conforme Thiers 2009).

Resultados e Discussão

Peritassa myrsinoides (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Tontelea myrsinoides* A.C.Sm., Brittonia 3: 499. 1940. *Salacia myrsinoides* (A.C.Sm.) J.F.Macbr., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13 (3A, 1): 214. 1951. Tipo: PERU. LORETO: Mishuyacu, near Iquitos, XII.1929, fl., *G. Klug 712* (holótipo NY!; isótipos F! (FNeg 68510), US!).

Peritassa nectandrifolia (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Salacia nectandrifolia* A.C.Sm., Bull. Torrey Bot. Club 66: 241. 1939. *Tontelea nectandrifolia* (A.C.Sm.) A.C.Sm., Brittonia 3: 497. 1940. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: São Paulo de Olivença, basin of creek Belem, basin of Rio Solimões, 26.X-11.XII.1936, fl., *B.A. Krukoff 8788* (holótipo NY!; isótipos BM!, F! (FNeg 40890), G!, K!, MICH!, P!, S!).

Peritassa petiolata (A.C.Sm.) Lombardi, *comb. nov. Salacia petiolata* A.C.Sm., Bull. Torrey Bot. Club 66: 242. 1939. *Tontelea petiolata* (A.C.Sm.) Mennega, Novon 2: 234. 1992. Tipo: BRASIL. AMAZONAS: basin of Rio Juruá, near mouth of Rio Embira (tributary of Rio Tarauaca), 30.VI.1933, fl., *B.A. Krukoff 5141* (holótipo NY!; isótipos A!, G!).

As três espécies precedentes, incluídas por Smith (1940) no gênero *Tontelea*, não apresentam

[1]UNESP – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Depto. Botânica, Av. 24-A 1515, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil. cissus@rc.unesp.br

as apomorfias do último gênero, ou seja, disco unido aos ângulos do ovário por septos e estigma 3-lobado, exceto em *T. cylindrocarpa* (A.C.Sm.) A.C.Sm., com estigma pontual.

Os discos curto-tubulares e anteras oblongas, com deiscência transversa ou transverso-apical, e conectivo inconspícuo, indicam que provavelmente são melhores posicionadas no gênero *Peritassa*, possivelmente junto ao grupo de espécies constituído por *P. calypsoides* (Cambess.) A.C.Sm., *P. glabra* (A.C.Sm.) Lombardi, *P. longifolia* Lombardi, *P. mexiae* A.C.Sm. e *P. sadleri* Lombardi, que compartilham estas características.

Tontelea passiflora (Vell.) Lombardi, *comb. nov.* *Clercia passiflora* Vellozo, Fl. flumin.: 30. 1829. Lectótipo aqui designado, Fl. flumin. icon. 1, tab. 74. 1831.

Cuervea ovalifolia Miers, Trans. Linn. Soc. London 28: 371. 1872. *Tontelea ovalifolia* (Miers) A.C.Sm., Brittonia 3: 476. 1940. *Salacia ovalifolia* (Miers) J.F.Macbr., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13: 212. 1951. Tipo: COLÔMBIA. META: Villavicencio, 1851-1857, fl., *J. Triana s.n.* [*3516*] (holótipo K!; isótipos BM!, P!).

Salacia richardii Peyr. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 11(1): 148. 1878. *Tontelea richardii* (Peyr.) A.C.Sm., Brittonia 3: 478. 1940. *Tontelea ovalifolia* subsp. *richardii* (Peyr.) Görts & Mennega, Novon 2: 233. 1992. Tipo: GUIANA FRANCESA. *In sylvis ripariis Guyanna*, 1791, fl., *L.C.M. Richard s.n.* (holótipo P!; isótipo P-JU! (12034)).

Salacia fluminensis Peyr. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 11(1): 149. 1878. *Tontelea fluminensis* (Peyr.) A.C.Sm., Brittonia 3: 477. 1940. Tipo: BRASIL. Sem localidade determinada (provavelmente Rio de Janeiro ou Minas Gerais): X.1823, fl., *L. Riedel s.n.* (holótipo M!; isótipos B† (FNeg 13354), F! (FNeg 62272), GH!, K!, P!, US!, W!).

Tontelea passiflora, aqui considerada *sensu lato*, engloba espécimes com estigma de lobos inteiros, alternados com os estames, folhas grandes, predominantemente não pontuadas na face abaxial, e frutos também grandes, elipsóides e de epicarpo espesso e lenhoso.

As dificuldades para a delimitação das espécies afins, *Tontelea passiflora*, *T. fuliginea* Lombardi e *T. attenuata* Miers, levou a uma série de interpretações bastante divergentes. Görts-van Rijn e Mennega (1994) incluiram *T. fluminensis* como sinônimo de *T. ovalifolia*, enquanto Lombardi (2006) considerou *T. fluminensis* distinta de *T. ovalifolia*, baseado principalmente no número de óvulos por lóculo e na presença de verrucosidade nas inflorescências.

Reavaliando esta posição anterior, acredita-se que este grupo inclui três espécies com flores morfologicamente indistintas: *Tontelea passiflora*, *T. fuliginea* e *T. attenuata*, esta última com folhas geralmente mais estreitas, quase sempre conspicuamente pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências glabras, não verrucosas, e frutos relativamente pequenos e esferóides, de epicarpo fino a espesso; *T. fuliginea*, com folhas largas, não pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências pubérulas, não verrucosas, e frutos desconhecidos; e *T. passiflora*, com folhas também largas, muito raramente esparso-pontuadas de negro na face abaxial, inflorescências glabras ou verrucosas e frutos relativamente grandes, elipsóides, mais ou menos assimétricos, e de epicarpo espesso.

O número de óvulos por lóculo, de 4–6, notado por Smith (1940) e Lombardi (2006) como uma característica que distinguiria *Tontelea fluminensis* e *T. ovalifolia*, não foi confirmado nos exemplares da bacia amazônica e América Central; no que foi possível se observar, constatou-se a presença de dois óvulos por lóculo.

Agradecimentos

O autor agradece à Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (nº 2005/00437-3) o financiamento recebido e ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, as bolsas de Produtividade em Pesquisa (nº 523026/96-0, 300220/2003-0 e 306395/2006-1), e de Apoio Técnico (nº 502506/2005-9). Também aos revisores as críticas que contribuíram para a melhoria do manuscrito, e aos curadores dos herbários mencionados os empréstimos, envio de duplicatas e hospitalidade ao autor enquanto visitando suas instituições.

Referências

Görts-van Rijn, A.R.A. & Mennega, A.M.W. 1994. Hippocrateaceae. Flora of the Guianas. Ser. A, Phanerogams. Vol. 16. Pp. 3-81.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2010 [continuamente atualizada]. Celastraceae. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>.

Lombardi, J.A. 2006. A new species of *Tontelea* from Amazonian Peru and Ecuador, and notes on the *Tontelea attenuata* species group (Celastraceae, Hippocrateoideae). Brittonia 58: 52-58.

Mennega, A.M.W. 1997. Wood anatomy of the Hippocrateoideae (Celastraceae). IAWA 18: 331-368.

Peyritsch, J. 1878. Hippocrateaceae. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.W. (ed.). *Flora brasiliensis*. Leipzig. Vol. 11, pars 1. Pp. 125-164.

Simmons, M.P. 2004. Celastraceae. *In*: Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants. Vol. 6. Berlin. Pp. 29-64.

Smith, A.C. 1940. The American species of Hippocrateaceae. Brittonia 3: 341-555.

Thiers, B. 2009 [continuamente atualizado]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 22 julho 2009.

Artigo recebido em 20/07/2009. Aceito para publicação em 05/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 127-131. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes and new combinations on *Anathallis* and *Specklinia* (Orchidaceae)

Notas nomenclaturais e novas combinações em Anathallis e Specklinia *(Orchidaceae)*

Fábio de Barros[1,3] & *Felipe Fajardo V.A. Barberena*[2]

Abstract

Even though many new combinations have been proposed for the genera *Anathallis* Barb.Rodr. and *Specklinia* Lindl., since their re-establishment in 2001, several Brazilian species bearing the characteristics of these genera were never transferred from *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. In this work 17 Brazilian species formerly attributed to *Pleurothallis* are transferred to *Anathallis* (16 species) and *Specklinia* (one species). Also, several superfluous names created from double new combinations in the genera *Anathallis* and *Specklinia* are pointed out.

Key words: nomenclature, Pleurothallidinae, *Pleurothallis*, taxonomy.

Resumo

Mesmo após o grande número de novas combinações propostas para os gêneros *Anathallis* Barb. Rodr. e *Specklinia* Lindl., desde que foram restabelecidos em 2001, algumas espécies brasileiras que possuem as características desses gêneros nunca foram transferidas do gênero *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. Neste trabalho 17 espécies brasileiras, antes atribuídas a *Pleurothallis*, são transferidas para *Anathallis* (16 espécies) e *Specklinia* (uma espécie). Além disso, alguns nomes supérfluos, decorrentes de novas combinações propostas em duplicatas nos gêneros *Anathallis* e *Specklinia*, são apontados.

Palavras-chave: nomenclatura, Pleurothallidinae, *Pleurothallis*, taxonomia.

Introduction

Since the re-establishment of *Anathallis* Barb.Rodr. by Pridgeon & Chase (2001), when the authors attributed 90 binomials to the genus, many new transfers have been proposed by other authors (Azevedo & Van den Berg 2005; Barros 2002, 2003, 2004, 2006; Barros & Pinheiro 2002; Luer 2004, 2007, 2008). Today, *Anathallis*, including *Panmorphia* Luer (Luer 2006), comprises about 115 binomials, but some species are still in need of transfer, most of them described originally as members of the collective genus *Pleurothallis* R.Br. *sensu lato*. During the preparation of the list of orchids for the Catalogue of Brazilian Plants and some other floristic surveys, the authors have found several species of *Pleurothallis* which agree better with the circumscription of *Anathallis*, but have never been transferred.

In the same way, *Specklinia* Lindl. was re-established by Pridgeon & Chase (2001) with 86 species, and new transfers were proposed later by Barros (2004, 2005, 2006) and Luer (2004, 2007). Today there are, about 420 binomials attributed to the genus but the actual number of species in *Specklinia* is hard to estimate, since there are different interpretations on its composition. For instance, Luer (2004) transferred 361 species to *Specklinia*, most of them treated under other genera like *Arthrosia* Luer and *Panmorphia* Luer in his later work on systematics of *Specklinia* and vegetatively similar taxa (Luer 2006). A partial revision of *Specklinia* was presented by Luer (2006) which deals only with 39 species, excluding those endemic to Brazil.

In this work the authors transfer 16 species to *Anathallis* and one species to *Specklinia*, and also elucidate the correct nomenclatural status of some species previously transferred to this genus.

Material and Methods

The folowing herbaria were considered during the elaboration of this work (acronyms according to Holmgren *et al.* 1990): HB, HUEFS, RB, SP and SPF, as well as the photos of the types available on the sites of the herbaria AMES and NY (respectively

[1]Instituto de Botânica, C.P. 3005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. fbarberena@jbrj.gov.br
[3]Corresponding author: fdebarros@terra.com.br

http://asaweb.huh. harvard.edu:8080/databases/ specimen_index.html, and http://sciweb.nybg.org/ science2/hcol/vasc/ index.asp). The types or photos of the types examined were marked with an exclamation mark.

Lectotypes were proposed for some species when any of the elements of the protologue are available. This was impossible for species known only from the original descriptions and whose holotypes are lost.

Additional material were examined and presented when available.

Results and Discussion

The following 16 species have the characteristics of the genus *Anathallis* instead of *Pleurothallis sensu stricto*, and need to be transferred. They have a ramicaul about as long as the leaves; with an *annulus*, the lateral sepals in general are free and acute to acuminate, the lip is hinged and bears two little lateral retrorse finger-like expansions at the base, and the column is elongate with a single and ventral stigmatic cavity.

Anathallis bocainensis (Porto & Brade) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis bocainensis* Porto & Brade, Anais Reunião Sul-Amer. Bot. 3: 37. 1938(1940). Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Bananal, Serra da Bocaina, V.1936, fl., *A.C. Brade 15723* (holotype RB!).

Pleurothallis pfisteri Braem & Braas, Orchidee (Hamburg) 31: 251, figs. a-j. 1980. Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: 1979, *G. Pfister s.n.* (holotype K).

Anathallis caroli (Schltr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis caroli* Schltr., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 35: 52. 1925. Type: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Rio Pardo, Fazenda Soledade, II.1922, fl., *C. Jürgens 64* (holotype B, destroyed).

Up to now this species is known only from the type collection which was destroyed during the World War II.

Anathallis fastigiata (Luer & Toscano) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis fastigiata* Luer & Toscano, Selbyana 23: 186. 2002. *Specklinia fastigiata* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Panmorphia fastigiata* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. PARÁ: Castanhal, Rio Apeú, flowered under cultivation, 16.I.1997, *A.L.V. Toscano-de-Brito 2291* (holotype HUEFS, not found).

Although Luer & Toscano-de-Brito (2002) pointed out that the holotype was deposited at the herbarium of the State University of Feira de Santana (HUEFS) we are unable to find it there, and according to the staff of this herbarium apparently it has never been deposited there. Despite this fact the description and the illustration show that the species has the characteristics of *Anathallis*.

Anathallis funerea (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes funerea* Barb.Rodr., Vellosia, ed. 2, 1: 118. 1891. *Pleurothallis funerea* (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 567. 1896. *Specklinia funerea* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Panmorphia funerea* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 156. 2006. Type: BRAZIL. AMAZONAS: rio Yauapery, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. D, tab. 200, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.258)).

Anathallis globifera (Pabst) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis globifera* Pabst, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14: 13. 1956. Type: BRAZIL. SANTA CATARINA: Ilha de Santa Catarina, Sertão da Lagoa, 6.IV.1951, fl., *J.A. Rohr 2126* (holotype HB!).

Anathallis laciniata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis laciniata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 1: 14. 1877. *Lepanthes laciniata* (Barb.Rodr.) Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 68. 1881. *Specklinia laciniata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia laciniata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, I.1877, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. A, tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p. 191)).

Anathallis lobiserrata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes lobiserrata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 63. 1881.

Pleurothallis lobiserrata (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 438. 1896. *Specklinia lobiserrata* (Barb. Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia lobiserrata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, I, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. F, tab. 298, vol. 6 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.426)).

Anathallis marginata (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes marginata* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 68. 1881. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Pascoinha, X, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. C, tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.191)). *Pleurothallis limbata* Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 485. 1896, non Lindl. (1838), nec Cogn. (1896). *Specklinia limbata* (Cogn.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 261. 2004. *Panmorphia limbata* (Cogn.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006.

Anathallis muscoidea (Lindl.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis muscoidea* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: 89. 1838. *Humboldtia muscoidea* (Lindl.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. *Specklinia muscoidea* (Lindl.) Luer Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 121. 2007. Type: *Sine loco*: *C. Loddiges s.n.* (holotype K; photo of the holotype SP!).

Anathallis nanifolia (Foldats) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis nanifolia* Foldats, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 22(100): 258, fig. 3. 1961. *Specklinia nanifolia* (Foldats) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 262. 2004. *Panmorphia nanifolia* (Foldats) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 169. 2006. Type: VENEZUELA. BOLÍVAR: por arriba de Raudal Cotua, al sur de La Paragua, 1.VIII.1960, fl., *J.A. Steyermark 86725* (isotype NY; photo of the isotype NY!).
Additional material examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, Cachoeira Véu da Noiva, fl. cult., VI.1983, *D.M. Vital s.n.* (SP 237321).

Anathallis petropolitana (Hoehne) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis petropolitana* Hoehne, Arch. Inst. Biol. Defesa Agric. 3: 296, tab. 39, fig. 1. 1930. *Specklinia petropolitana* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Panmorphia petropolitana* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, I.1928, fl., *C. Spannagel 123* (isotype SP!).

Anathallis recurvipetala (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Lepanthes recurvipetala* Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 62. 1881. *Pleurothallis recurvipetala* (Barb.Rodr.) Cogn. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(4): 439. 1896. *Panmorphia recurvipetala* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, pr. Serra do Mar, II, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype, here designated, fig. C, tab. 298, vol. 6 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchidées du Brésil, reproduced in Sprunger (1996, p.426)).

Anathallis rubrolimbata (Hoehne) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis rubrolimbata* Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo, n.s., f.m., 2: 22, tab. 8, fig. 3. 1946. *Specklinia rubrolimbata* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Panmorphia rubrolimbata* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, VI.1934, fl., *C. Spannagel 379* (holotype SP!).

Anathallis taracuana (Schltr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis taracuana* Schltr., Beih. Bot. Centralbl. 42(2): 91. 1925. Type: BRAZIL. AMAZONAS: Taracuá, Alto Rio Negro, II, *G. Hübner 167* (holotype B, destroyed).

Up to now this species is known only from the type collection which was destroyed during the World War II.

Anathallis tigridens (Loefgr.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis tigridens* Loefgr., Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2: 56, tab. 23. 1918. *Specklinia tigridens* (Loefgr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004 *Panmorphia tigridens* (Loefgr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Corcovado, 1916, fl., *P. Occhioni s.n.* (holotype RB 8204!).
Additional material examined: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, pr. Rio Campo Belo, IV.1955, fl., *A.C. Brade s.n.* (HB 2670).

Anathallis vitorinoi (Luer & Toscano) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis vitorinoi* Luer & Toscano, Selbyana 23: 195, fig. 10. 2002. *Specklinia vitorinoi* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004. *Panmorphia vitorinoi* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 177. 2006. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: São Bernardo do Campo, 19.I.1997, *V.P. Castro & M.A. Campacci s.n.* (holotype HUEFS, not found).

This species is generally identified as *Anathallis fastigiata*. We are unable to find the holotype at the herbarium of the State University of Feira de Santana (HUEFS), and apparently the material has never been deposited there. Although, the description and the illustration allow us to conclude that the species belongs to the genus *Anathallis*.

The following species, previously known as *Pleurothallis mentigera* Kraenzl., has the characteristics of the genus *Specklinia*, and need to be transferred from *Pleurothallis sensu stricto*. It has a ramicaul shorter than the leaves, with an *annulus*, the sepals and petals are membranaceous, the lateral sepals are connate, the petals are shorter than the sepals, the lip is hinged, and the column is elongate with a single and ventral stigmatic cavity and ventral anther.

Specklinia mentigera (Kraenzl.) F.Barros & Barberena, *comb. nov. Pleurothallis mentigera* Kraenzl., Kongl. Svenska Vetensk. Acad. Handl., n.s., 46(10): 50. 1911. Type: BRAZIL. PARANÁ: Roça Nova, Banhado, XII.1908, fl., *P.K. Dusén 7433* (holotype B; photo of the type AMES!).

Pleurothallis magnicalcarata Loefgr., Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2: 51, fig. 18B. 1918. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Guaratinguetá, 1916, *P.C. Porto s.n.* (holotype RB 8285!).
Additional material examined: BRAZIL. MINAS GERAIS: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, 25.I.2009, fl., *F.F.V.A. Barberena 131* (RB).

The following eight binomials, although previously transferred to *Anathallis* in the papers of Azevedo & Van den Berg (2005) and Barros (2002, 2003, 2006), have been transferred again by Luer (2007), establishing some illegitimate names for the genus. The same occurred even with a species transferred to *Specklinia* by Lindley (1830-1840).

Anathallis bleyensis (Pabst) F.Barros, Hoehnea 30(3): 187. 2003. *Pleurothallis bleyense* Pabst, An. XIV Congr. Soc. Bot. Bras. p. 13, tab. 2, fig. B. 1964. *Anathallis bleyensis* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. PARANÁ: Lapa, Engenheiro Bley, fl. cult., 20.III.1953, fl., *G. Hatschbach 3000* (holotype HB!).

Anathallis graveolens (Pabst) F.Barros, Bradea 11(1): 30. 2006. *Pleurothallis graveolens* Pabst, Bradea 1(50): 488, fig. B. 1975. *Specklinia graveolens* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 260. 2004. *Anathallis graveolens* (Pabst) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Domingos Martins, 24.XI.1970, fl., *R. Kautsky 306* (holotype HB!).

Anathallis guarujaensis (Hoehne) F.Barros, Hoehnea 30(3): 187. 2003. *Pleurothallis guarujaensis* Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 15, tab. 5, fig. 1. 1938. *Anathallis guarujaensis* (Hoehne) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Guarujá, Ilha de Santo Amaro, praia das Tartarugas, 23.III.1938, fl., *F.C. Hoehne s.n.* (holotype SP 39228!).

Anathallis imbricata (Barb.Rodr.) F.Barros & F.Pinheiro, Bradea 8(48): 329. 2002. *Pleurothallis imbricata* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orch. 1: 15. 1877. *Anathallis imbricata* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype: tab. 133, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchideés du Brésil, designated by Barros & Pinheiro (2002)). *Lepanthes imbricata* (Barb.Rodr.) Barb.Rodr., Gen. Sp. Orch. 2: 56. 1882.

Anathallis microphyta (Barb.Rodr.) C.O. Azevedo & Van den Berg, Kew Bull. 60(1): 137. 2005. *Lepanthes microphyta* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 67. 1882. *Anathallis microphyta* (Barb.Rodr.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, II, *J.B. Rodrigues s.n.* (holotype RB, destroyed); lectotype: fig. B, tab. 298, vol. 3 (J. Barbosa Rodrigues, Iconographie des Orchideés du Brésil, designated by Azevedo & Van den Berg (2005)).

Anathallis reedii (Luer) F.Barros, Bradea 11(1): 30. 2006. *Pleurothallis reedii* Luer, Selbyana 23(2): 186, fig. 5. 2002. *Specklinia reedii* (Luer) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2004. *Anathallis reedii* (Luer) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. BAHIA: 1880, fl., *W. Reed et Saunders s.n.* (holotype AMES n.v.).

Anathallis sertularioides (Sw.) Pridgeon & M.W.Chase, Lindleyana 16: 250. 2001. *Epidendrum sertularioides* Sw., Prodr. p. 122. 1788. *Dendrobium sertularioides* (Sw.) Sw., Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 6: 83. 1799. *Pleurothallis sertularioides* (Sw.) Spreng., Syst. Veg. 3: 731. 1826. *Specklinia sertularioides* (Sw.) Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl., p. 8. 1830. *Humboldtia sertularioides* (Sw.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. *Specklinia sertularioides* (Sw.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 263. 2003, *nom. illeg. Panmorphia sertularioides* (Sw.) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 105: 174. 2006. Type: JAMAICA. *Sine loco*: fl., *O. Swartz s.n.* (holotype S!; photo of the holotype SP!).

Pleurothallis tenuissima Rchb.f., Linnaea 18: 399. 1845. *Humboldtia tenuissima* (Rchb.f.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. Type: MEXICO. Sine loco: *F.E. Liebold 620* (holotype W; drawing of the type AMES!).

Pleurothallis trichopoda A.Rich. & Galeotti, Ann. Sci. Nat., Bot., III, 3: 17. 1845. *Humboldtia trichopoda* (A.Rich. & Galeotti) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 668. 1891. Type: CUBA. *Sine loco*: 1856, fl., *C. Wright 659* (holotype K; photo of the type AMES!).

Anathallis subnulla (Luer & Toscano) F.Barros, Bradea 11(1): 31. 2006. *Pleurothallis subnulla* Luer & Toscano, Selbyana 23(2): 190-194, fig. 8. 2002. *Specklinia subnulla* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 95: 264. 2004. *Anathallis subnulla* (Luer & Toscano) Luer, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 112: 118. 2007, *nom. illeg.* Type: BRAZIL. BAHIA: Instituto de Botânica de São Paulo sob nº 13515, 23.V.1986, fl., *A.L.V. Toscano-de-Brito 2293* (holotype HUEFS).

References

Azevedo, C.O. & Van den Berg, C. 2005. A new combination in the genus *Anathallis* (Orchidaceae), and a new record for Bahia State, Brazil. Kew Bulletin 60: 137-138.

Barros, F. 2002. Notas nomenclaturais em Pleurothallidinae (Orchidaceae), principalmente brasileiras. Bradea 8: 293-297.

Barros, F. 2003. Notas taxonômicas sobre espécies brasileiras dos gêneros *Catasetum*, *Isabelia*, *Veyretia*, *Acianthera* e *Anathallis* (Orchidaceae). Hoehnea 30: 181-191.

Barros, F. 2004. Taxonomic and nomenclatural notes on Brazilian Orchidaceae. *In*: Manilal, K.S. & Sathish Kumar, C. (eds.). Orchid memories: a tribute to Gunnar Seidenfaden. Mentor Books, Calicut. Pp. 7-22.

Barros, F. 2005. Notas taxonômicas para espécies brasileiras dos gêneros *Acianthera*, *Anathallis*, *Specklinia* e *Heterotaxis* (Orchidaceae). Hoehnea 32: 421-428.

Barros, F. 2006. Seis novas combinações para orquídeas brasileiras. Bradea 11: 29-32.

Barros, F. & Pinheiro, F. 2002. Duas novas combinações em Pleurothallidinae (Orchidaceae) de Grão Mogol (Minas Gerais, Brasil). Bradea 8: 329-330.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorum*: the herbaria of the world. 8th ed. New York Botanical Garden, New York. 693p.

Lindley, J. 1830-1840. The genera and species of orchidaceous plants. Ridgways, London. 1963 reprint. A. Asher & Co., Amsterdam. 553p.

Luer, C.A. 2004. New genera and combinations in Pleurothallidinae. Icones Pleurothallidinarum XXVI. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 95: 253-265.

Luer, C.A. 2006. Icones Pleurothallidinarum XXVIII. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 105: 1-274.

Luer, C.A. 2007. Icones Pleurothallidinarum XXIX. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 112: 1-130.

Luer, C.A. 2008. New combinations in the Pleurothallidinae (Orchidaceae) from the Southern Cone Region of South America. Novon 18: 78-79.

Luer, C.A. & Toscano-de-Brito, A.L.V. 2002. Miscellaneous new species of Pleurothallidinae from Brazil. Selbyana 23: 181-195.

Pridgeon, A.M. & Chase, M.W. 2001. A phylogenetic reclassification of the Pleurothallidinae (Orchidaceae). Lindleyana 16: 235-271.

Sprunger, S. (ed.). 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil, v. 1: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag, Basle. 540p.

Artigo recebido em 06/08/2009. Aceito para publicação em 05/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 133-135. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes on *Varronia* (Boraginaceae *s.l.*) in Brazil

Notas nomenclaturales sobre Varronia (Boraginaceae s.l.*) en Brasil*

María Natividad Sánchez de Stapf[1]

Abstract

Typifications and new combinations are provided for Boraginaceae *s.l.* from Brazil in advance of the List of Species of the Brazilian Flora. *Varronia leucomalla* (Taub.) Borhidi is lectotypified, and is presented *Varronia mayoi* (Taroda) M. Stapf is presented as a new combination. Additionally, the identity of *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi and *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi is discussed, and the names for these species are reestablished.
Key words: *Cordia*, typification, new combination.

Resumen

Tipificaciones y nuevas combinaciones son provistas para Boraginaceae *s.l.* de Brasil como un avance de la lista para el Catálogo de la Flora del Brasil. *Varronia leucomalla* (Taub.) Borhidi es lectotipificada y la nueva combinación *Varronia mayoi* (Taroda) M. Stapf es presentada. Adicionalmente, la identidad de *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi y *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi son discutidas y reestablecidos los nombres como válidos para estas especies.
Palabras claves: *Cordia*, tipificación, nueva combinación.

Introduction

Browne (1756) recognized *Varronia* for two species from Jamaica, and the genus was accepted and used by several early authors. However, the most modern authors have treated *Varronia* as a section or subgenus of *Cordia* L., although some such as Borhidi *et al.* (1988) recognized *Cordia*, *Gerascanthus* P. Browne, and *Varronia* P. Browne as different. Studies subsequent have not recognized *Varronia* at the generic level, and most have treated it as a section of *Cordia* (e.g., Johnston 1930; Taroda & Gibbs 1986; Miller 1988; Estrada 1995). Recent efforts to examine generic limits within Boraginaceae (Gottschling *et al.* 2005; Miller & Gottschling 2007) it has become evident that *Varronia* is sister to the rest of *Cordia*, and should be recognized at the generic level. *Varronia* comprises about 100 neotropical species of multistemmed shrubs with condensed inflorescences and evenly serrate leaves. There are about 30 species of *Varronia* in Brazil, which occur in a variety of habitats from forests, to "cerrado" and "caatinga" vegetation. The purpose of the present study is provided typifications and new combinations for *Varronia* from Brazil in advance of the List of Species of the Brazilian Flora. We also reestablished two species in *Varronia*.

Material and Methods

Most of the required combinations exist, either through the work of early authors, or from the recent nomenclatural review of Borhidi *et al.* (1988) and Miller (2007). However, the correct names from some taxa has not been clarified, including new combinations and typifications. This paper is based on the examination of the relevant taxonomic literature, and the study of herbaria materials in B, BR, CEPEC, K, M, MO, NY, and P. Protologues have always been compared with specimens.

Results and Discussion

Varronia leucomalla (Taub.) Borhidi is lectotypified, and a new combination, *Varronia*

[1]Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-03092, Balboa, República de Panamá. stapfm@si.edu

mayoi (Taroda) M. Stapf is presented. Also, *Varronia glandulosa* (Fresen.) Borhidi and *Varronia striata* (Fresen.) Borhidi are reestablished.

Varronia glandulosa (Fresen.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 391. 1988. *Cordia glandulosa* Fresen., *in* Mart., Eichl. & Urban, Fl. bras. 8: 19. 1857. *Lithocardium glandulosum* (Fresen.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 977. 1891. Type: BRAZIL. BAHIA: "in sepibus ad Villam Ilheos", XII, fl., *C.F.P. Martius s.n.* (holotype M!).

Johnston (1930) recognized *Cordia glandulosa* as synonym of *C. multispicata* Cham. based on characteristic of the leaves. According Johnston (1930), the material he saw it had the lower surface of the leaves denser and paler indumenta. He considered this pale form most striking variation, and supported the idea that it was not enough to be considered as different taxon. However, I revised this material, including *Blanchet 877*, which also was checked by Johnston (1930). I agree with Fresenius when he described *C. glandulosa* as a new species due that its abundant glandular indumentum in the leaves and calyx external surface, which it not present in *C. multispicata.* This species is easily recognized by its axillary spicate inflorescences with the base of the peduncle adnate to the petiole, and the filiform calyx lobes, while *C. glandulosa* has the peduncle free, and the acute calyx lobes. Both species occur in Brazil, but the latter is restricted to northern Brazil. Therefore, we treat as belonging to two different species.

Varronia leucomalla (Taub.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 385. 1988. *Cordia leucomalla* Taub., Bot. Jahrb. Syst. 15(38): 14. 1893. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Laranjeiras, 1871, fl., *A.F.M. Glaziou 4146* (holotype B, destroyed; lectotype designated here P00634016!; isolectotypes K!, P00634015!, P00634017!)

Four specimens of *Glaziou 4146* were found, one at K, and three at P. We select one of the duplicates deposited in P as lectotype, which it is closest agreement with the protologue.

Varronia leucomalla is distinctive and easily recognized from other *Varronia* species by the subglobose capitate inflorescences to shortly clavate, and the whitish, floccose hairs on the undersurface of the leaves and young stems. *Varronia leucomalla* is closely related to *V. leucomalloides* (Taroda) J.S. Mill. (= *C. leucomalloides* Taroda) sharing the lower surface of the leaves whitish-floccose, and stem and calyx with fine, whitish hairs. However, *V. leucomalloides* differs of *V. leucomalla* by its axillary inflorescences and smaller leaves (less than 5 cm). *Varronia leucomalla* has terminal inflorescences and leaves more than 8 cm. Both species are endemics to Brazil, however *V. leucomalla* is known only from Rio de Janeiro, and *V. leucomalloides* from Alagoas, Bahia, Ceara, and Paraíba states.

Varronia mayoi (Taroda) M. Stapf, *comb. nov.* *Cordia mayoi* Taroda, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 44: 129. 1986. Type: BRAZIL. BAHIA: "1.5 km de São Inácio sob rodovia a Gentio de Ouro", 24.II.1977, fl., *R.M. Harley et al. 18983* (holotype CEPEC; isotypes K!, MO!, NY!, P!)

Cordia mayoi was described as a new species of *Cordia* subgen. *Varronia* by Taroda & Gibbs (1986), which is characterized by its multistemmed shrubs with condensed inflorescences, and pollen grains 3-porates. Miller & Gottchling (2007) reestablished *Varronia* genus to include all *Cordia* species with these morphological characters. Later, we examined the type material, and now we are proposing a new combination for this taxon.

Varronia mayoi is characterized by its ovate leaves, calyx with acuminate teeth, sericeous villosulous indumentum, and tubular-cylindrical corolla, ca. 12 mm long. *Varronia mayoi* is known only from Bahia, Brazil.

Varronia striata (Fresen.) Borhidi, Acta Bot. Hung. 34(3-4): 387. 1988. *Cordia striata* Fresen. *in* Mart., Eichl. & Urban, Fl. bras. 8: 23. 1857. *Lithocardium striatum* (Fresen.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 977. 1891. Type: BRAZIL. BAHIA: in silvis aphyllis (catingas) et in campis, *Prince Maximilian s.n.* (holotype M; isotype BR!).

Johnston (1930) said "I have seen no authentical material of *Cordia striata*", however he considered *C. striata* as synonym of *C. leucocephala*. The type specimens studied of the both species shown that V. *striata* can be recognized by its filiform calyx lobes and corolla between 1.8 to 2 cm long, whereas that *V. leucocephala* (Moric.) J.S. Mill. (= *C. leucocephala* Moric.) has acute calyx lobes and corolla larger, ca. 3 cm long.

Acknowledgements

I thank to Organization American States (OAS), the Secretaria Nacional de Ciencia y

Tecnologia (SENACYT) of Panama, and Kew Latin American Research Fellowship Programme (KLARF) by the support. Also, I thank the curators of B, BR, CEPEC, K, M, MO, NY, and P herbaria for providing loans of specimens or access to collections. I am grateful to the anonymous reviewers for their valuable suggestions to improve the manuscript.

References

Borhidi, A.; Gondár, E. & Orosz-Kovács, Z.S. 1988. The reconsideration of the genus *Cordia* L. Acta Botanica Hungarica. 34: 375-423.

Browne, P. 1756. The civil and natural history of Jamaica. London. 503p.

Estrada, S.J. 1995. *Cordia* subgénero *Varronia* (Boraginaceae). Flora de Colombia. Vol 14. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá. Pp. 1-174.

Gottschling, M.; Miller, J.S.; Weigend, M. & Hilger, H.H. 2005. Congruence of a phylogeny of Cordiaceae (Boraginales) inferred from ITS1 sequence data with morphology, ecology, and biogeography. Annals of the Missouri Botanical Garden 92: 425-437.

Johnston, I.M. 1930. Studies in the Boraginaceae, VIII. Observations on the species of *Cordia* and *Tournefortia* known from Brazil, Paraguay, Uruguay, and Argentina. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 92: 3-89.

Miller, J.S. 1988. A revised treatment of Boraginaceae for Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 456-521.

Miller, J.S. 2007. New Boraginales from Tropical America 5: New names and typifications for neotropical species of *Cordia* and *Varronia*. Novon 17: 372-375.

Miller, J. S. & Gottschling, M. 2007. Generic classification in the Cordiaceae (Boraginales): Resurrection of the genus *Varronia* P. Br. (Cordiaceae). Taxon 56: 163-169.

Taroda, N. & Gibbs, P.E. 1986. A revision of the Brazilian species of *Cordia* subgenus *Varronia* (Boraginaceae). Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh 44: 105-140.

Artigo recebido em 16/10/2009. Aceito para publicação em 29/03/2010.

Materiales y Métodos

Se sigue el concepto morfológico de especie, con base en los postulados de Davis & Heywood (1963), Crisci (1994) y Uribe Meléndez (2008), esto es, "una especie se define como un conjunto de individuos que presenta un espectro continuo de variación fenotípica y separado de otros conjuntos por discontinuidades morfológicas; en otras palabras, las especies son hipótesis acerca de la discontinuidad de la naturaleza". El estudio del género está basado en el análisis de las colecciones de los siguientes herbarios: AAU, AS, B, BA, BAA, BAF, BRG, CAUP, CEN, CEPEC, COAH, COL, CORD, CTES, F, FMB, G, HPUJ, HUA, HUQ, IAN, IBGE, K, LIL, LP, LPB, MA, MEDEL, MEXU, MO, NY, P, R, RB, RSA, SI, SP, TOLI, U, UPTC, US, VEN y XAL, abreviados de acuerdo con Holmgren *et al.* (1990). No obstante, el estudio detallado del material tipo depositado en US permitió proponer todos los sinónimos aquí destacados. Véanse Zuloaga *et al.* (2003) y Giraldo-Cañas (2008b) para la lista de otros sinónimos de las especies aquí tratadas. Cabe destacar que las palabras holotipo, isotipo, lectotipo, isolectotipo y otras similares, están escritas de acuerdo con Martínez-Laborde *et al.* (2002: xi), autores que adoptan y aconsejan la forma sin tilde.

Resultados y Discusión

Entre las novedades taxonómicas se destaca la reducción de tres binomios a la sinonimia de especies previamente descritas de Brasil y Venezuela, así como el reconocimiento de la especie brasileña *Axonopus kuhlmannii* G.A.Black. Estas novedades se detallan a continuación.

Axonopus comatus (Mez) Swallen, Fieldiana, Bot. 28(1): 21. 1951. *Paspalum comatum* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15: 67. 1917. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: *A.F.M. Glaziou 15700* (holotipo B; isotipos BAA, K, US 2942140!).

Axonopus villosus Swallen, Fieldiana, Bot. 28(1): 21. 1951. Tipo: VENEZUELA. AMAZONAS: On summit of Cerro Duida, savanna hills, 1025-1200 m, 2.IX.1944, *J. Steyermark 58226* (holotipo F; isotipo US 1911651!), *syn. nov.*

Axonopus comatus se distribuye en la Guayana venezolana (estados Amazonas y Bolívar), así como en el sudeste de Brasil, en donde sólo se conoce de la localidad tipo. Esta especie es frecuente en las praderas y los herbazales guayaneses venezolanos sobre turba en altiplanicies y áreas montanas , entre los 1000 y los 2200 m. Merece destacarse, que si bien esta especie es frecuente en algunos ambientes guayaneses de Venezuela, su presencia en Brasil puede corresponder a una extinción, ya que sólo se conoce para la localidad tipo (Rio de Janeiro), situación evidenciable en los más de 1800 especímenes examinados de *Axonopus*, lo que no permitió detectar más ejemplares brasileños para *A. comatus*.

Después de estudiar los materiales tipo depositados en US de los dos binomios antes detallados, no se encontró diferencia alguna y por lo tanto, se propone la presente sinonimia. Anton (1982) ya había sugerido la afinidad entre *Axonopus comatus* y *A. villosus*, aunque no propuso la sinonimia respectiva.

Por otra parte, cabe destacar que *Axonopus comatus* es afín *A. schultesii* G.A.Black. No obstante, *A. schultesii* se diferencia principalmente por sus vainas glabras, por el mayor número de racimos por panoja (hasta 20 en *A. schultesii* vs. hasta 17 en *A. comatus*), generalmente por una mayor longitud de sus pedicelos (0,3–1,8 mm de longitud, raramente hasta ca. 3 mm en *A. schultesii* vs. 0,5–1 mm en *A. comatus*), por sus espiguillas elipsoides de contorno lanceolado (ovoides en *A. comatus*), por su antecio superior elipsoide (ovoide en *A. comatus*), por la mayor relación del antecio superior respecto de su espiguilla (0,2–1,4 mm más corto que la espiguilla en *A. schultesii* vs. del mismo o hasta 0,4 mm más corto en *A. comatus*) y por el denso penacho en la región distal del antecio superior (penacho laxo en *A. comatus*).

Material adicional examinado: VENEZUELA. AMAZONAS: cerro Huachamacari, río Cunucunuma; Rim of NE Escarpment, 11.XII.1950, *B. Maguire et al. 30148* (NY). BOLÍVAR: distrito Cedeño, sierra de Maigualida, sector NE, 5°33'N - 65°13'O, 18.XI.1988, *O. Huber & L. Izquierdo 12770* (SI, VEN).

Axonopus furcatus (Flüggé) Hitchc., Rhodora 8(95): 205. 1906. *Paspalum furcatum* Flüggé (como "*Paspalus*" *furcatus*), Gram. Monogr., Paspalum 114. 1810. Tipo: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. CAROLINAS: *Bosc s.n.* (holotipo no ubicado; isotipo US!).

Axonopus obtusifolius (Raddi) Chase, J. Wash. Acad. Sci. 13(9): 171. 1923. *Paspalum obtusifolium* Raddi, Agrostogr. Bras. 23. 1823. Tipo: BRASIL. GUANABARA: *G. Raddi s.n.* (holotipo PI; isotipos FI, US 2942535!), *syn. nov.*

Esta especie se distribuye, de manera disyunta, en los Estados Unidos de América, Cuba, así como en Brasil. Está especie también ha sido citada para Argentina – como *Axonopus obtusifolius* – por Zuloaga *et al.* (2003), no obstante, nunca he encontrado ejemplares de dicho país a pesar de haber estudiado las colecciones de numerosos herbarios. *Axonopus furcatus* prefiere los suelos arenosos de tierras bajas y húmedas, y también se le encuentra en áreas degradadas y ambientes secundarios abiertos, entre el nivel del mar y los 1000 m. Esta especie no está bajo ninguna amenaza evidente o palpable, pues sus poblaciones son numerosas y está presente en varios países.

Axonopus furcatus había sido tradicionalmente separada de *A. obtusifolius* únicamente por su distribución geográfica, siendo la primera reconocida exclusivamente para los Estados Unidos de América y Cuba, mientras que la segunda para Brasil. No obstante, y después de examinar el material tipo de ambos binomios así como una gran cantidad de especímenes, no se pudo advertir ninguna diferencia entre las mismas y por lo tanto, se propone la presente sinonimia. Anton (1982) ya había sugerido la afinidad entre *A. furcatus* y *A. obtusifolius*, aunque no propuso la sinonimia respectiva.

Material adicional examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Juiz de Fora, 20.II.1925, *A. Chase 8539* (MO, US); 24.II.1925, *A. Chase 8622* (MO, US). PARANÁ: Ypiranga, *P. Dusén 3928* (R). RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, II.1951, *L. Mello 1088* (R). SANTA CATARINA: Rio Caveira, Biguaçu, 5 m alt., 11.II.1976, *A. Bresolin 1194* (SI). Joinville, 3.I.1950, *D. Hans 321* (R). SÃO PAULO: Jacareí, fazenda Santa Ana, 15.XII.1952, *O. Boelcke 6787* (SI). Iguape, Morro das Pedras, XII.1917, *A. Brade 7851* (R). CUBA. HABANA: Laguna de Ariguanabo, near Cayo La Rosa, 15.VIII.1921, *E.L. Ekman 13105* (US), idem localidad, 17.VII.1923, *E.L. Ekman 16928* (US). ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. ALABAMA: Covington, 3.X.1971, *R. Kral 44737* (RSA). ARKANSAS: Along east side of Saline River at Old Saline River Bridge site, 29.IX.1984, *R.D. Thomas et al. 91406* (RSA). CAROLINA DEL SUR: Orangeburg, 15.VIII.1905, *A. Hitchcock 1566* (SI, US). FLORIDA: Flatwoods near Lake Hancock, 6.VI.1931, *J.B. McFarlin 5676* (US). TEXAS: Fletcher, *E.J. Palmer 10671* (MO).

Axonopus kuhlmannii G.A.Black, Advancing Frontiers Pl. Sci. 5: 156. 1963. Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Campo dos Urupás, ene 1919, *J.C. Kuhlmann 1730* (holotipo IAN; isotipo US2236060!).

Especie endémica de Brasil, de la que sólo se conocen unos pocos ejemplares de Guaporé (Rondônia) y Mato Grosso. Dado que sólo se conocen tres colecciones de *Axonopus kuhlmannii*, y además éstas son antiguas, se puede inferir que la especie está extinta de la naturaleza.

A esta especie no se le había reconocido ningún estatus formal en el reciente catálogo de las gramíneas del Nuevo Mundo (véase Zuloaga *et al.* 2003: 126), aunque desafortunadamente dichos autores (Zuloaga *et al.* 2003) nunca especificaron ni dejaron en claro el por qué no le conferían ningún estatus de reconocimiento a esta especie. Cuando Black (1963) la propuso como nueva especie, la ubicó en *Axonopus* serie *Fastigiati* G.A.Black, una serie endémica de Brasil, la cual está compuesta por dos especies (*A. fastigiatus* (Nees *ex* Trin.) Kuhlm. y *A. kuhlmannii*). Esta serie está ubicada en la sección *Axonopus*, que Black (1963: 154) la definió por los siguientes caracteres: plantas perennes, raquis escabroso, glumas pilosas y/o ciliadas y antecio superior pajizo a castaño.

Cabe destacar que la especie *Axonopus kuhlmannii* no fue tratada ni mencionada en estudios o listas posteriores a Black (1963) (*e.g.* Anton 1982; Renvoize 1984; Dubs 1998; Longhi-Wagner *et al.* 2001; Sousa da Rocha & Secco 2004; De Oliveira *et al.* 2009; Filgueiras 2010). Por otra parte, nunca he observado especímenes de *Axonopus* que hayan sido determinados como *A. kuhlmannii*, a pesar de haber examinado más de 1800 ejemplares de este género en 43 herbarios del mundo (*e.g.* AAU, AS, B, BA, BAA, BAF, BRG, CAUP, CEN, CEPEC, COAH, COL, CORD, CTES, F, FMB, G, HPUJ, HUA, HUQ, IAN, IBGE, K, LIL, LP, LPB, MA, MEDEL, MEXU, MO, NY, P, R, RB, RSA, SI, SP, TOLI, U, UPTC, US, VEN y XAL). Las características que diferencian las dos especies de la serie *Fastigiati* se datallan en la Tabla 1.

Además de las características antes señaladas (Tabla 1), *Axonopus kuhlmannii* es una especie muy peculiar, ya que es la única en el género que posee la gluma superior con los nervios laterales fuertemente escabrosos, y además, presenta el antecio superior castaño con su extremo distal pajizo. Estas dos características la hacen fácilmente reconocible, no sólo en la serie *Fastigiati* sino entre todas las especies del género. Desafortunadamente, sólo fue posible examinar el isotipo; no obstante, las particularidades de esta especie permiten reconocerla y aceptarla como entidad distinta y no hay posibilidad de confundirla ni con su especie más cercana (*A. fastigiatus*) (Tabla 1) ni con las demás especies de *Axonopus* (véase Giraldo-Cañas 2008b).

Axonopus siccus (Nees) Kuhlm., Com. Linh. Telegr., Bot. 11: 87. 1922. *Paspalum siccum* Nees, como *Paspalum siccus*, Fl. bras. Enum. Pl.: 28. 1829. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: in districtu Adamantum, *Martius s.n.* (holotipo M; isotipo US 80020!).

Axonopus pellitus (Nees *ex* Trin.) Hitchc. & Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 18(7): 301. 1917. *Paspalum pellitum* Nees *ex* Trin., Gram. Panic. 89. 1826. Tipo: BRASIL. *Sello s.n.* (holotipo LE-TRIN; isotipos B, BAA, US 1258173!, US2 855755!, US 2942521!), *syn. nov.*

Esta especie se distribuye en Argentina (norte), Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. *Axonopus siccus* crece en campos, sabanas de diferente tipo, en arbustales, en escarpes rocosos, en grietas de afloramientos rocosos, en bordes de bosque y en zonas alteradas, tanto de zonas bajas como de zonas montañosas. Esta especie presenta un amplio rango altitudinal, desde los 100 hasta los 2800 m. *Axonopus siccus* es una especie muy frecuente, ampliamente distribuida y además, forma matas densas en variados ambientes, lo que unido a la apreciable cantidad de colecciones – tanto antiguas como recientes – hace que no esté bajo ninguna categoría de amenaza crítica.

A raíz de su amplia distribución latitudinal y altitudinal, se han propuesto varios binomios, los cuales corresponden a meras variantes locales. Esta situación es corroborada con el análisis de una gran cantidad de especímenes, entre ellos el estudio detallado de material tipo, lo que permitió proponer esta nueva sinonimia para *A. siccus* en el presente estudio.

Axonopus siccus, al igual que varias de las especies del género, presenta una gran variación morfológica, la cual se verificó en la gran cantidad de ejemplares examinados. Esta variación podría ser derivada de la gran amplitud ecológica de la especie, representada principalmente en la gama de formaciones vegetales en que está presente y en su amplio espectro altitudinal. La variación morfológica se presenta principalmente en la pilosidad de las hojas y las espiguillas, dimensiones de la planta y espiguillas y en la forma de las hojas. Por lo regular, las poblaciones brasileñas de *A. siccus* son las más pubescentes.

Tabla 1 – Características de las especies de *Axonopus* P.Beauv. serie *Fastigiati* G.A.Black.
Table 1 – Features of the species of Axonopus P.Beauv. series Fastigiati G.A.Black.

Característica	***Axonopus fastigiatus*** **(Nees ex Trin.) Kuhlm.**	***Axonopus kuhlmannii*** **G.A.Black**
Número de racimos por panoja	1–2 (usualmente 2 conjugados)	3–10 (alternos)
Raquis	Recto, 0,5–1 mm de ancho, 10–15 espiguillas por 25 mm	Flexuoso, 0,6–0,7 mm de ancho, 17–25 espiguillas por 25 mm
Espiguillas	Elípticas, acuminadas, (2,5)3,2–4,5 mm long.	Oblongas, agudas, 1,9–2,1 mm long.
Gluma superior	2–4-nervia, largamente ciliada, nervios laterales escabriúsculos	3–5-nervia, cortamente pilosa, no ciliada, nervios laterales fuertemente escabrosos
Antecio superior	3 mm long., acuminado, el ápice piloso, pajizo	1,5 mm long., obtuso, glabro, castaño con la porcion distal pajiza
Distribución	Áreas montanas de Brasil (Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais y São Paulo), entre los 600 y los 1300 m de altitud	Sólo conocida de dos localidades de Rondônia y de una de Mato Grosso
Ejemplares examinados	**Bahia**: *M. Aparecida da Silva et al. 1586* (SI). **Distrito Federal**: *H. Irwin & T. Soderstrom 5214* (MO), *H. Irwin & T. Soderstrom 5792* (NY, SI). **Minas Gerais**: *G. Black & M. Magalhães 51-11805* (COL), *Y. Mexia 5880* (MO, R), *F. Zuloaga & O. Morrone 4693, 4699, 4702* (SI)	**Mato Grosso**: *J.C. Kuhlmann 1730* (US)

Material adicional examinado: ARGENTINA. CORRIENTES: depto. Empedrado, Tres Marías, ca. al río Paraná, 20.III.1998, *A. Schinini 34411* (CTES, SI). JUJUY: depto. Tumbaya, Chilcayo, finca del Dr. Gronda, 5.II.1995, *N. Deginani et al. 377* (SI). MISIONES: depto. San Ignacio, parque provincial Teyucuaré, 30.IX.1998, *D. Giraldo-Cañas & F. Biganzoli 2802, 2803* (SI). BOLIVIA. LA PAZ: prov. Nor Yungas, arriba de Coroico, 25.II.1990, *S. Beck 17469* (LPB, SI, US). SANTA CRUZ: Nuflo de Chávez, estación Las Madres, 20.III.1986, *T. Killeen 1839* (F, SI, US). TARIJA: prov. Arce, entre Padcaya y Cañas, 29.I.1988, *S. Beck 16255* (LPB, SI). BRASIL. BAHIA: serra do Sincorá, on Ibicora road, by the Río Preto, 2.II.1974, *R. Harley 15863* (CEPEC, K). Palmeiras, morro do Pai Inacio, 11.II.1994, *F. Zuloaga et al. 4780* (SI). DISTRITO FEDERAL: fazenda Água Limpa, 9.I.1990, *D. Alvarenga & F. Oliveira 584* (IBGE, SI). Sobradinho, 19.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2021* (IBGE, SI). Chapada da Contagem, ca. 10 km E of Brasília, 12.I.1966, *H. Irwin et al. 11583* (COL, NY, US). GOIÁS: São Gabriel, campo de Murundum, 20.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2039* (IBGE, SI). Alto Paraíso de Goiás, 7 km N de Alto Paraiso, 21.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2070* (IBGE, SI). Cristalina, 26.II.1992, *T. Filgueiras & F. Zuloaga 2170* (IBGE, SI). Serra dos Pireneus, Pirenópolis, 14.I.1972, *H. Irwin et al. 34088* (COL, US); 18.I.1972, *H. Irwin et al. 34526* (MO, NY, RSA, US). MATO GROSSO: between Campo Grande and Dourados, 14-17.II.1930, *A. Chase 10903* (MO, US). Xavantina; 3.IV.1968, *J. Ratter et al. 808* (K, NY). MINAS GERAIS: serra do Espinhaço, serra do Cipó, 18.II.1972, *W. Anderson et al. 36258* (NY, RSA, US). Itacolomi, 8.IV.1925, *A. Chase 9386* (NY, US); 30.I.1971, *H. Irwin et al. 29369* (RSA). Serra do Curral, SE of Bello Horizonte, 19.III.1925, *A. Chase 8920* (F, MO, US). Lagoa Santa, 42 km N of Bello Horizonte, 23-24.III.1925, *A. Chase 9022* (MO, US). Hargreaves, 21-22.XII.1929, *A. Chase* 10241 (MO, US). Serra do Espinhaço, road to Salinas, 11.II.1969, *H. Irwin et al. 23104* (RSA, US). Serra do Cabral, 9.III.1970, *H. Irwin et al. 27281* (COL, NY, US). Parque Nacional do Caparaó, 1.IV.1989, *P. Krieger 23575* (COL). Rodovia de Cardeal Mota a Conceição do Mato Dentro, BR-010, 17.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4566, 4570, 4582, 4595* (SI). BR-367, 3 km al N de Madanha, 19.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4643, 4645* (SI). 15 km de Curvelo a Cordisburgo, 19.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4659* (SI); Sierra da Piedade, Santuario, 21.II.1993, *F. Zuloaga & O. Morrone 4673* (SI). PARANÁ: 13 km NE of Atuba along highway 116; 9.III.1976, *G. Davidse et al. 10966* (COL, MO); Virmond, BR-277 to Curitiba, 14.III.1976, *G. Davidse et al. 11285* (COL); Guarapuava along highway BR-277 15.III.1976, *G. Davidse et al. 11311* (COL). Castro along highway PR-11, 15.III.1976, *G. Davidse et al. 11390* (MO); Pinhaes, 12.II.1914, *P. Dusén 14502* (SI, US). SANTA CATARINA: Lajes, 18.II.1958, *J. Anattos 5197* (SI, US); Entre Irani e Ponta Serrada, 27.II.1964, *A. Castellanos 24605* (COL). SÃO PAULO: Campos do Jordão, serra Mantiqueira, 20-22.V.1925, *A. Chase 9858* (paratipo de *A. monticola*, MO); Sin localidad precisa, nos campos da serra do Itatiaia, 1900 m, III.1894, *E. Ule 242* (R). PARAGUAY. AMAMBAY: Sierra de Amambay, años 1907-1908, *E. Hassler* 10171 (LIL). Parque Nacional Cerro Corá, próximo al río Aquidabán Nigüí, 30.IV.1992, *O. Morrone & J. Pensiero 467* (SI); Camino a colonia Naranjaí, 2.V.1992, *O. Morrone & J. Pensiero 522* (SI); III.1934, *T. Rojas 6770* (BAA); IV.1934, *T. Rojas 6826* (BAA). CAAGUAZÚ: ruta a Oviedo, 2.III.1950, *B. Rosengurtt B-5871* (BAA). CENTRAL: in regione lacus Ypacaray, II.1913, *E. Hassler 11548* (G, MO, US). CORDILLERA: Piribebuy, salto Piraretá, III.1942, *Pavetri (?) & T. Rojas 9519* (BAA). San Bernardino, río Salado, II.1915, *T. Rojas 1037* (BAA, US). Tobatí, cerro Cabayú, I.1928, *T. Rojas 5259* (BAA). GUAIRÁ: colonia independencia, cerro Pelado; III.1924, *T. Rojas 4822* (BAA). MISIONES: San Ignacio, 16.II.1950, *B. Rosengurtt B-5780* (LIL). SAN PEDRO: San Estanislao, estancia La Manina, 13.II.1975, *T. Pedersen 11051* (SI). URUGUAY. RIVERA: On main road from Montevideo to Rivera, near Paso Empedrado, 21.III.1984, *T. Pedersen 13880* (SI). Batoví, 8.III.1991, *T. Pedersen 15694* (SI). Cuchilla Cuñapirú, ruta 29, 28.I.1958, *B. Rosengurtt B7029* (SI).

Agradecimientos

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Colombia y a su Instituto de Ciencias Naturales (COL) (Bogotá D.C., Colombia), al Herbario Nacional de los Estados Unidos de América (US), al Smithsonian Institution, Washington D.C., EE.UU. y al Instituto de Botánica Darwinion (SI), Buenos Aires, Argentina, por las facilidades permanentes para llevar a cabo los estudios en gramíneas. El Smithsonian Institution, así como el Herbario Nacional de los Estados Unidos de América, financiaron el viaje y la estadía del autor en Washington D.C. Quiero expresar mi eterno sentimiento de gratitud a los doctores F.O. Zuloaga (SI), O. Morrone (SI), P.M. Peterson (US), R. Soreng (US), L. Giussani (SI), S. Renvoize (K), J.F. Veldkamp (L) y S. Lægaard (AAU), por su permanente, grata y valiosa colaboración en los estudios agrostológicos, así como por sus valiosos comentarios. A los dos evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios y correcciones. Al cuerpo editorial de la Revista Rodriguésia por su valiosa colaboración. Esta contribución es derivada del proyecto "Estudios sistemáticos en gramíneas de Colombia. Parte II" de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D.C.

Literatura

Anton, A. 1982. Las especies de *Axonopus* sección *Axonopus*: sinopsis morfológica y taxonómica. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. 228p.

Black, G.A. 1963. Grasses of the genus *Axonopus* (a taxonomic treatment). Advancing Frontiers in Plant Science 5: 1-186.

Crisci, J. 1994. La especie: realidad y conceptos. *In*: Llorente Bousquets, J. & Luna, I. (orgs.). Taxonomía biológica. Universidad Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México D.F. Pp. 53-64.

Davidse, G. 1987. Four new species of *Axonopus* (Poaceae: Paniceae) from tropical America. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 416-423.

Davis, P.H. & Heywood, V.H. 1963. Principles of angiosperm taxonomy. Oliver & Boyd, Edinburgh & London. 190p.

Dedecca, D. 1956. As espécies brasileiras do gênero *Axonopus* (Gramineae). Bragantia 15: 251-296.

De Oliveira, R.P.; Longhi-Wagner, H.M.; Filgueiras, T.S.; Costa da Mota, A. & Viana, P.L. 2009. Poaceae. *In*: Lima Santos, I. (ed.). Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional-Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte. Pp. 326-340.

Do Carmo Bastos, M. 1991. A flora rupestre da serra de Carajás (Gramineae). II. Gênero *Axonopus* P. Beauv. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot. 7: 473-483.

Dubs, B. 1998. Prodromus Florae Matogrossensis. Part I. Checklist of Angiosperms & Part II. Types from Mato Grosso. Betrona Verlag, Küsnacht. 444p.

Filgueiras, T.S. 2010. Poaceae-*Axonopus*. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acesso em 18 março 2010.

Giraldo-Cañas, D. 2000. Una nueva sección del género *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 24: 183-191.

Giraldo-Cañas, D. 2001. Sinopsis de la sección *Cabrera* del género neotropical *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 25: 207-223.

Giraldo-Cañas, D. 2002. Las especies de la sect. *Lappagopsis* del género neotropical *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físcas y Naturales 26: 13-23.

Giraldo-Cañas, D. 2003. Revisión de las especies del género neotropical *Axonopus* P.Beauv. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae), serie *Barbigeri*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires. 514p.

Giraldo-Cañas, D. 2008a. Revisión del género *Axonopus* (Poaceae: Paniceae): Primer registro del género en Europa y novedades taxonómicas. Caldasia 30: 301-314.

Giraldo-Cañas, D. 2008b. Sistemática del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) y revisión de las especies de la serie *Barbigeri*. Serie Biblioteca José Jerónimo Triana 17: 1-211.

Holmgren, P.; Holmgren, N. & Barnett, L. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The herbaria of the world. The New York Botanical Garden, New York. 693p.

Longhi-Wagner, H.M.; Bittich, V.; Wanderley, M.G.L. & Shepherd, G.J. 2001. Poaceae. Flora fanerogamica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 1. Pp. 1-292.

Martínez-Laborde, J.B.; Chiang, F. & Kiesling, R. 2002. Presentación a la edición en español. *In*: Kiesling, R. (ed.). Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de Saint Louis). Edición en español, Instituto de Botánica Darwinion-Missouri Botanical Garden, Buenos Aires. Págs. ix-xiv.

Pohl, R. & Davidse, G. 1994. *Axonopus*. *In*: Flora Mesoamericana. Vol. 6. Pp. 356-359.

Renvoize, S. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew. 301p.

Sousa da Rocha, A. & Secco, R. 2004. Contribuição à taxonomia de *Axonopus* P.Beauv. (Poaceae) no estado do Pará, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 295-304.

Uribe Meléndez, J. 2008. Monografía de *Frullania* subgénero *Meteoriopsis* (Frullaniaceae, Marchantiophyta). Caldasia 30: 49-94.

Zuloaga, F.; Morrone, O.; Davidse, G.; Filgueiras, T.; Peterson, P.; Soreng, R. & Judziewicz, E. 2003. Catalogue of New World grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. Contributions from the United States National Herbarium 46: 1-662.

Artigo recebido em 03/08/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 143-145. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nova combinação e chave revisada para *Dendrophorbium* (Asteraceae – Senecioneae) no Brasil

A new combination and revised key to the Brazilian species of Dendrophorbium *(Asteraceae –Senecioneae)*

Aristônio M. Teles[1]

Resumo
Uma nova combinação é proposta para a tribo Senecioneae (Asteraceae) no Brasil: *Dendrophorbium subnemoralis* (Dusén) A.Teles, além disso, é apresentada uma chave revisada para identificação de espécies do gênero ocorrentes no Brasil.
Palavras-chave: combinação nova, Compositae, *Senecio.*

Abstract
A new combination is proposed for the tribe Senecioneae (Asteraceae) in Brazil: *Dendrophorbium subnemoralis* (Dusén) A.Teles. Furthermore, a revised key to the Brazilian species of *Dendrophorbium* is presented.
Key words: new combination, Compositae, *Senecio.*

Introdução

Dendrophorbium (Cuatrec.) C.Jeffrey é um gênero predominantemente andino (Jeffrey 1992), com aproximadamente 75 espécies que ocorrem na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Venezuela (Nordenstam 2007). O gênero tal como é conhecido hoje foi descrito inicialmente como uma seção de *Senecio* (*Senecio* sect. *Dendrophorbium* Cuatrec.) (Nordenstam 1996). No entanto, Jeffrey (1992) elevou a seção à categoria de gênero para agrupar as espécies caracterizadas por apresentarem folhas grandes e geralmente dentadas, capitulescência corimbiforme a paniculiforme, capítulos radiados, 8–13 brácteas involucrais glabras, ramos do estilete truncado, obtuso ou cônico e cipselas 5–8 costadas, com carpopódio anuliforme (Nordenstam 1996; 2007).

As espécies de *Dendrophorbium* ocorrentes no Brasil foram agrupadas por Cabrera (1957) em *Senecio* sect. *Myriocephalus* Cabrera, porém quando Jeffrey (1992) elevou *Dendrophorbium* à categoria taxonômica de gênero, sinonimizou a seção *Myriocephalus* em *Dendrophorbium* e propôs novas combinações no referido gênero. Hind (1993) citou para o Brasil nove espécies do gênero. No entanto, Matzenbacher & Baptista (1997) propuseram uma nova combinação em *Dendrophorbium,* e Teles *et al.* (2006) descreveram uma nova espécie para o gênero, elevando o número de espécies conhecidas no Brasil para 11. Pelser *et al.* (2007) demonstraram através de marcadores moleculares (*nr*ITS), que algumas espécies atualmente tratadas como *Senecio*, entre elas *Senecio subnemoralis* Dusén, deveriam ser incluídas em *Dendrophorbium.*

Baseado nas características morfológicas e nas informações prévias de estudos filogenéticos (Pelser *et al.* 2007) propõe-se uma nova combinação de *Senecio subnemoralis* Dusén em *Dendrophorbium.* De forma complementar apresenta-se uma chave para as espécies do gênero ocorrentes no Brasil.

Resultados e Discussão

Dendrophorbium subnemoralis (Dusén) A.Teles, *comb. nov. Senecio subnemoralis* Dusén, Arq. Mus. Nac. Rio Janeiro 13: 22. 1905.Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: perto da costa da Serra Geral, IV.1891, fl. e fr., *E. Ule 1773* (holótipo R, foto!).

Senecio melloi Cabrera, Not. Mus. La Plata 15: 92. 1950, *nom. superfl.* Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: perto da costa da Serra Geral, IV.1891, fl. e fr., *E. Ule 1773* (holótipo R).

[1]Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Biologia Geral, Campus Samambaia, C.P. 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.
aristonio@hotmail.com

Material adicional examinado: PARANÁ: São José dos Pinhais, Rio Pequeno, 4.III.1980, fl. e fr., *G. Hatschbach 42768* (MBM, UEC). RIO GRANDE DO SUL: Veranópolis, em beira de estrada, IX.1993, fl. e fr., *M. Sobral & C. Miró 7668* (MBM). SANTA CATARINA: Braço do Norte, Urubici, Serra do Corvo Branco, 27.II.1996, fl. e fr., *J.A. Jarenkow & M. Sobral 3078* (MBM); Urubici, Serra do Corvo Branco, 17.II.1995, fl. e fr., *G. Hatschbach & O.S. Ribas 61717* (MBM); São Joaquim, Rodovia Urubici, São Joaquim, Rio Pericó, 18.VIII.2006, fl. e fr., *G. Hatschbach & E. Barbosa 79598* (MBM).

Senecio subnemoralis foi agrupado por Cabrera (1957) em *Senecio* sect. *Myriocephalus*. No entanto, quando Jeffrey (1992) elevou as espécies desta seção à categoria de gênero, não propôs a combinação desta espécie em *Dendrophorbium*, provavelmente por não ter visto o holótipo que se encontra depositado no Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R). A espécie, ora em questão, enquadra-se perfeitamente na circunscrição morfológica de *Dendrophorbium*. Além disso, resultados de estudos filogenéticos baseados em dados moleculares já demonstraram que esta espécie inclui-se no clado formado pelas espécies de *Dendrophorbium* (Pelser *et al.* 2007).

Chave de identificação para as espécies de *Dendrophorbium* ocorrentes no Brasil (revisada a partir de Cabrera (1957))

1. Folhas densamente tomentosas na face abaxial.
    2. Árvores; flores do raio com limbo reduzido .... *D. glaziovii* (Baker) C.Jeffrey
    2'. Ervas robustas ou arbustos; flores do raio com limbo desenvolvido.
        3. Arbustos; folhas lanceoladas .... *D. brachycodon* (Baker) C.Jeffrey
        3'. Ervas robustas; folhas ovadas a cordiformes.
            4. Margem foliar crenulada; pecíolos não auriculados; flores do disco 30–35; corola 7–9 mm compr. .... *D. restingae* A.Teles, J.N.Nakaj. & Stehmann
            4'. Margem foliar denteada; pecíolos auriculados; flores do disco 22–25; corola 3,5–5 mm compr. .... *D. paranense* (Malme) Matzenb. & Baptista
1'. Folhas glabras ou apenas laxamente pubescentes, ou lanuginosas na face abaxial.
    5. Lâminas foliares quatro vezes mais compridas que largas.
        6. Folhas oblanceoladas; pecíolos ca. 5 mm compr.; capitulescência fastigiata .... *D. fastigiaticephalum* (Cabrera) C.Jeffrey
        6'. Folhas lanceoladas ou oblongas; pecíolos 10–25 mm compr.; capitulescência corimbiforme ou paniculiforme.
            7. Capitulescência corimbiforme; brácteas involucrais 8, 5–5,5 mm compr. .... *D. subnemoralis* (Dusén) A.Teles
            7'. Capitulescência paniculiforme; brácteas involucrais 12, 10–11 mm compr. .... *D. bradei* (Cabrera) C.Jeffrey
    5'. Lâminas foliares menos que quatro vezes mais compridas que largas.
        8. Folhas estreitamente elípticas ou largamente ovadas, laxamente pubescentes ou laxamente lanuginosas na face abaxial.
            9. Folhas estreitamente elípticas, 7–12 × 5–7 cm, laxamente pubescentes na face abaxial .... *D. pluricephalum* (Cabrera) C.Jeffrey
            9'. Folhas largamente ovadas, ca. 35 × 20 cm, laxamente lanuginosas na face abaxial .... *D. catharinense* (Dusén *ex* Cabrera) C.Jeffrey
        8'. Folhas lanceoladas ou ovado-lanceoladas, glabras na face adaxial.
            10. Folhas lanceoladas, 1,2–2,5 cm larg., 8–10 dentes em cada lado da margem .... *D. limosum* C.Jeffrey
            10'. Folhas ovado-lanceoladas, 3–4,5 cm larg., 18–35 dentes em cada lado da margem.
                11. Folhas com base arredondada .... *D. pellucidinerve* (Sch.Bip. *ex* Baker) C.Jeffrey
                11'. Folhas com base cuneada .... *D. fruticosum* (Vell.) C.Jeffrey

Agradecimentos

Agradeço a Mariana Machado Saavedra (JBRJ) o envio da fotografia do tipo de *Senecio subnemoralis*.

Referências

Cabrera, A.L. 1957. El genero *Senecio* (Compositae) en Brasil, Paraguay y Uruguay. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 15: 163-264.

Jeffrey, C. 1992. The tribe Senecioneae (Compositae) in the Mascarene Islands with an annotated world check-list of the genera of the tribe. Notes on Compositae: VI. Kew Bulletin 47: 49-109.

Hind, D.J.N. 1993. A checklist of the Brazilian Senecioneae (Compositae). Kew Bulletin 48: 279-295.

Matzenbacher, N.I. & Baptista, L.R.M. 1997. Uma nova combinação no gênero *Dendrophorbium* (Cuatrec.) C. Jeffrey (Asteraceae - Senecioneae). Boletim do Museu Botânico Prefeitura Municipal de Curitiba 65: 1-3.

Nordenstam, B. 1996. Recent revision of Senecioneae and Calenduleae systematics. *In*: Hind, D.J.N. & Beentje, H.J. (eds.). Compositae: Systematics. Vol. 1. Proceedings of the International Compositae Conference. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 591-596.

Nordenstam, B. 2007. XII. The tribe Senecioneae Cass. 1819. *In*: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (eds.). The families and genera of vascular plants. Flowering plants, Eudicots, Asterales. Vol. 8. Springer, Berlin. Pp. 208-241.

Pelser, P.B.; Nordenstam, B.; Kadereit, J.W. & Watson, L.E. 2007. An ITS phylogeny of tribe Senecioneae (Asteraceae) and a new delimitation of *Senecio* L. Taxon 56: 1077-1104.

Teles, A.M.; Nakajima, J.N. & Stehmann, J.R. 2006. *Dendrophorbium restingae* (Asteraceae: Senecioneae), a new species from São Paulo, Brazil. Sida 22: 123-128.

Artigo recebido em 18/10/2009. Aceito para publicação em 19/03/2010.

Rodriguésia 61(1): 147-151. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nomenclatural notes on *Behuria* (Melastomataceae – Merianieae)[1]

Notas nomenclaturais em Beruria *(Melastomataceae – Merianieae)*

José Fernando A. Baumgratz[2] *& Rafael dos Anjos M. Tavares*[3]

Abstract

This study adds new synonyms, combinations, and lectotypifications for the genus *Behuria*. Three synonyms are proposed, *Benevidesia* (= *Behuria*), *Behuria corymbosa var. grandifolia* (= *Behuria corymbosa*) and *Behuria souzalimae* var. *pallescens* (= *Behuria souzalimae*), two new combinations, *Behuria organensis* (= *Benevidesia organensis*) and *Behuria magdalenensis* (= *Benevidesia magdalenensis*), and ten lectotypifications as follows: *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. corymbosa var. grandifolia*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. insignis*, *B. magdalenensis*, *B. mouraei*, *B. organensis*, and *B. parvifolia*.

Key words: *Benevidesia*, Brazil, lectotype, synonymy, typification.

Resumo

Esse estudo apresenta novas notas nomenclaturais para o gênero *Behuria*. São propostos três novos sinônimos – *Benevidesia* (= *Behuria*), *Behuria corymbosa var. grandifolia* (= *Behuria corymbosa*) e *Behuria souzalimae* var. *pallescens* (= *Behuria souzalimae*), duas novas combinações – *Behuria organensis* (= *Benevidesia organensis*) e *Behuria magdalenensis* (= *Benevidesia magdalenensis*), e 10 lectotipificações referentes a *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. corymbosa var. grandifolia*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. insignis*, *B. magdalenensis*, *B. mouraei*, *B. organensis* e *B. parvifolia*.

Palavras-chave: *Benevidesia*, Brasil, lectótipo, sinonímia, tipificação.

Introduction

Behuria Cham. is a genus endemic to Brazil. It comprises 14 species, most of them from the Southeastern region and some species endemic to high mountain areas of the Atlantic rain forest (Tavares 2005). This genus is characterized by the scattered glandular indumentum, decussate leaves, sometimes verticillate, terminal inflorescences, (5-)6-merous flowers, persistent calyx with unilobate laciniae, stamens with linear-subulate dorsal appendage, (3-)4-locular ovary, which is either glabrous or pilose and prolonged or not at the apex, capsular fruits, and obtriangular seeds, laterally flattened, with thin wings.

Recent studies have identified some deficiencies in the taxonomy and nomenclature of *Behuria*, pointing out a great affinity between it and *Benevidesia*. However, this genus lacks any diagnostic characteristics by which it can be distinguished from *Behuria* (Tavares 2005; Tavares *et al.* 2008). Based on these studies, types specimens and recent collections, three new synonyms, two combinations and ten lectotypes are proposed for *Behuria*. The lectotypifications were necessary because the holotypes were destroyed and there are isotypes, or the species was described based on syntypes.

Materials and Methods

This study is based on literature, plant material, and photos and/or images from the following herbaria: BR, C, F, IAC, K, NY, P, R, RB, and US (acronyms are presented according to Holmgren *et al.* 1990). Lectotype designations are made according to ICBN rules (McNeill *et al.* 2005).

---

[1]Part of Master's Degree of the second autor, Museu Nacional UFRJ.

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22.460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. jbaumgra@jbrj.gov.br
[3]Museu Nacional/UFRJ, Curso de Pós-graduação, Botânica, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Results and Discussion

Behuria Cham., Linnaea 9: 376. 1834. *Benevidesia* Saldanha & Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 604, tab. 129, fig. 2. 1888, *syn. nov.* Type species: *Behuria insignis* Cham.

Saldanha and Cogniaux (Cogniaux 1888) proposed the genus *Benevidesia*, describing *B. organensis*. It was included in the tribe Merianieae, close to *Behuria*, and characterized by the 6-meris flowers, with truncate or obscurely lobed lacinias of the calyx, stamens with connective dorsal filiform appendage, 4-locular glabrous ovary, capsular fruits, and pyramidal seeds. Later, Cogniaux (1891) integrated *Benevidesia* in the key to identify the genera of this tribe, and close to *Behuria* by the stamens with dorsal filiform appendage and pyramidal, not winged, seeds. The author distinguished *Benevidesia* by the subtruncate calyx and glabrous ovary. However, Tavares (2005) noticed that the calyx of *Behuria organensis* is not subtruncate, as it has thick lacinias, oblong and rounded at the apex.

Brade (1935) described another species of *Benevidesia*, *B. magdalenensis*, noting that the ovary, either mucronate or crowned with arrows, would be the main character to distinguish this genus from *Behuria*. Consequently, this author further observed that it would be necessary to revise the circumscription of this genus since the truncate calyx and glabrous ovary could not stand as its diagnostic characters. Furthermore, in *B. magdalenensis*, the lacinias of the calyx are thick, triangular, dorsally gibbous and acute at the apex, and the ovary is toothed and hirsute-glandular at the apex (Brade 1935; Tavares 2005). The calyx lacinias of *Behuria* can be developed and foliaceous (*B. insignis* and *B. souzalimae*), thick (*B. comosa*, *B. cordifolia*, *B. corymbosa*, *B. edmundoi*, *B. glazioviana*, *B. glutinosa*, *B. limae*, *B. magdalenensis*, B. *mouraei*, and *B. parvifolia*), or small in size (*B. huberioides* and *B. organensis*), with glabrous or pilose ovary, either prolonged or truncate at the apex (Tavares 2005; Tavares *et al.* 2008).

The morphology of the fruits and seeds of these two genera is also very similar. Whiffin and Tomb (1972) describe the seeds of *Behuria* as narrow, obliquely pyramidal, smooth, and winged. Baumgratz (1985) characterizes the fruits of both genera as capsular and the seeds as obpyramidal and winged. Baumgratz *et al.* (2004) comment on the fragility of these morphological circumscriptions as a basis of distinguishing *Behuria* from *Benevidesia*, as well as suggest that these genera may be synonyms after taxonomic revision.

Based on the studies of Brade (1935), Whiffin and Tomb (1972), Baumgratz (1985), Baumgratz *et al.* (2004), Tavares (2005) and Tavares *et al.* (2008), these two genera display similar diagnostic characteristics, including the floral merism, the shape of the calyx laciniae, type of indumentum, shape of apex and number of ovary locules, type of fruit and shape and presence of wings in the seeds. Therefore, it is proposed here that *Benevidesia* is a synonym of *Behuria* and that, consequently, two new combinations are also established: *Behuria organensis* and *Behuria magdalenensis*. In addition, *Behuria insignis* is recognized here as species type of the genus.

Behuria cordifolia Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 13, tab. 3, fig. 2. 1886. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Parque Nacional da Tijuca, Pedra de José Sineiro, *A.F.M. Glaziou 6884* (lectotype designated here C!; isolectotypes BR!, RB!).

Cogniaux (1886) based the description of *Behuria cordifolia* on *Glaziou 6884*. The specimens of herbaria C and RB are sterile; the RB specimen has only a single leaf and the specimen at BR has only an author's handwritten description. The fertile material originally used to describe the species was not found (Tavares 2005). The collection at herbarium C is designated here as the lectotype, as the vegetative parts agree with the protologue description, and it is in good condition of preservation. Glaziou (1908) mentioned that herbarium R received this same collection, but no specimen has so far been located, not even by Martins (1997), who studied the Melastomataceae types from this herbarium.

Behuria corymbosa Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras.14(4): 13, tab. 3, fig. 1. 1886. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, Pedra do Sino, IV.1870, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 3970* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, F!, R!).

Behuria corymbosa var. *grandifolia* Cogn. *in* A. de Candolle & C. de Candolle, Monogr. phan. 7: 415. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Serra dos Órgãos, III.1889, fr., *A.F.M. Glaziou 17563* (lectotype designated here, R!; photos of B in F!, NY!), *syn. nov.*

Cogniaux (1886) described *Behuria corymbosa* based on the *Glaziou 3970* and *Saldanha 6870*. The specimen *Glaziou 3970* (P) is designated here as a lectotype of *B. corymbosa*,

in agreement with the original description, and because it is in good condition of preservation. Martins (1997) recognized the duplicates of these two collections in R as isosyntypes.

Cogniaux (1891) distinguished *Behuria corymbosa* var. *grandifolia* based on the hirsute indumentum, with long trichomes on the branches, petioles, abaxial surface of the leaves, peduncle, and calyx, in addition to the apparently longer petioles (3–4,5 cm) and leaf blades (8–12 × 5–8 cm). However, these measurements overlap the values of the typical variety, and the indumentum is identical in both taxa. In describing *B. corymbosa*, Cogniaux (1886) did not note that there were only foliar bracts, and he considered these structures as leaves. In fact, the leaves are larger than the bracts, as pointed out by Tavares (2005). In proposing this variety, the author only had samples with leaves and fruits, not bracts (Cogniaux 1891; Tavares 2005). Since these characteristics do not have diagnostic value to distinguish infraspecific taxa, *B. corymbosa* var. *grandifolia* is proposed here as a synonym of *B. corymbosa*. As the herbarium B has no specimens of this genus, which were probably destroyed during World War II, the collection from R is designated here as the lectotype of the variety *grandifolia*.

Behuria glazioviana Cogn. *in* A. de Candolle & C. de Candolle, Mon. phan. 7: 415. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Alto Macaé, 18.II.1889, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 17563a* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, K!, R!, RB!, photos of B in F!, NY!).

Cogniaux (1891) neither mentioned where the specimen type was housed nor where it was collected in Rio de Janeiro State. Specimens of the type collection are in herbaria C, K, P, R and RB; F and NY have photos of the specimen at herbarium B. Since P holds the principal collections of Glaziou that were studied by Cogniaux and since the specimen of *Behuria glazioviana* is in good condition of preservation and consistent with the protologue description, the specimen at P is designated here as a lectotype. Herbarium B has no specimens of *Behuria*, probably having been destroyed during World War II.

Behuria glutinosa Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 14-15. 1886. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Ouro Preto, Serra do Itacolomi, 14.II.1884, fl., *A.F.M. Glaziou 14794* (lectotype designated here, R!; isolectotypes C!, P!, photo of P in RB!).

Cogniaux (1886) described *Behuria glutinosa* based on three syntypes: *Riedel 2704*, *Lund s.n.* and *Glaziou 14794*. The collection *Glaziou 14794* (R) is indicated here as lectotype, as it agrees with the protologue description, and is in good condition of preservation. Cogniaux (1886) mentioned that the specimen was collected in Rio de Janeiro, although Glaziou (1908) noted that it is from Ouro Preto, Minas Gerais. Martins (1997) also pointed out this conflict and mentioned that the latter locality is consistent with data described on the label of the R specimen.

Additional material examined: BRASIL. MINAS GERAIS: Ouro Preto, Alto do Itacolomi, II.1835, fl., *Riedel 2704* (K, P, photos of B in F, NY, RB, W); fl., *Lund s.n.* (C).

Behuria insignis Cham., Linnaea 9: 377. 1834. Type: BRAZIL. *ex* Herb. Reg. Berolinense, fl., *Sellow s.n.* (lectotype designated here, K 000170031!).

Chamisso (1834) examined several collections of Sellow (*e Brasilia semel iterumque lectam misit Sellowius*) to describe this species without mentioning any collection number or herbarium. The specimen of *Behuria insignis* at herbarium K is indicated here as a lectotype, as it agrees with the protologue description, is a fertile material, and is in good condition of preservation. Herbaria F and NY have photos of Sellow's specimen from Herbarium B, but this herbarium has no specimens of *Behuria*.

Additional material examined: BRASIL. fr., *Sellow 1147* (F, K); fl. e fr., *Sellow s.n.* (photos of B in F, NY).

Behuria magdalenensis (Brade) Tavares & Baumgratz, *comb. nov. Benevidesia magdalenensis* Brade, Arq. Inst. Biol. Veg. 2(1): 16-17, est. 1, figs. 17-23. 1935. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Santa Maria Magdalena, Alto da República, 1600 m, V.1932, fr., *Santos Lima & A.C. Brade 11729* (lectotype designated here, RB!).

Brade (1935) described *Benevidesia magdalenensis* based on two syntypes from the same collectors: *Lima et Brade 11729* (RB) and *13208* (RB). Both specimens were collected at the Parque Estadual do Desengano, although in different places. The specimen *Lima et Brade 11729* is designated here as lectotype, as it agrees with the protologue description and is in good condition of preservation.

Additional material examined: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Santa Maria Madalena, Alto do Desengano, 5.III.1934, fr., *S. Lima et al. 13208* (RB).

Behuria mouraei Cogn. *in* A de Candolle & C. de Candolle, Mon. phan. 7: 414. 1891. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, II.1888, fl. e fr., *J.T. Moura s.n.* (lectotype designated here, RB 44381!).

Cogniaux (1891) described this species based on two syntypes: *Glaziou 16821a* and *Moura s.n.* The latter collection of RB herbarium is indicated as lectotype, as it is the only fertile material, agrees with the protologue description, and is in good condition of preservation. The specimen *Moura 130* (P; photos of B in F, NY, US) does not represent the specimen type, even though this is indicated on the labels. The herbarium B has no specimen of *Behuria*.

Additional material examined: BRASIL. RIO DE JANEIRO: 19.II.1886, *A.F.M. Glaziou 16821a* (P, R); fl. e fr., *J.T. Moura 130* (P, photos of B in F, NY, US).

Behuria organensis (Saldanha & Cogn.) Tavares & Baumgratz, *comb. nov. Benevidesia organensis* Saldanha & Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 605, tab. 129, fig. 2. 1888. Type: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Serra dos Órgãos, III.1887, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 16027* (lectotype designated here, RB!).

Saladanha and Cogniaux (Cogniaux 1888) described *Benevidesia organensis* based only on the *Glaziou 16027* collection that was housed in the *herbarium Berolinense* (today at herbarium B). Since this herbarium has no specimen of both genera and only RB isotype was found (Tavares 2005), it is here designated as lectotype. This specimen agrees with the protologue description, is a fertile material, and is in good condition of preservation.

Behuria parvifolia Cogn. *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 14(4): 12-13, tab. 2, fig. 2. 1886. Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: route de la Serra Negra, pres du rancho do Morro Cavado, 25.IX.1874, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 7625* (lectotype designated here, P!, photo RB!; isolectotypes C!, K!, P!, R!, RB!).

The description of *Behuria parvifolia* was based on the *Glaziou 7625* collection (Cogniaux 1886). The place of this collection remains controversial: it is referred to as Rio de Janeiro State (K and P), Minas Gerais State (K, P, R and RB), or no site at all is mentioned (C). Glaziou (1908) noticed that this collection was from Minas Gerais, but according to the protologue description (Cogniaux 1886), it was from Rio de Janeiro State. Martins (1997) points out the incomplete transcription of the data on the specimen at R, but the data agree with Glaziou (1908). The region of Serra Negra, in the Itatiaia massif, covers Rio de Janeiro and Minas Gerais States. The specimen at herbarium P is designated here as lectotype, as it was collected in Minas Gerais, has the most complete field notes on the label, is in good condition of preservation, and fits the morphological description.

Behuria souzalimae Brade, Rodriguésia 9(18): 3. 1945. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Estação Experimental Boracéia, 16.I.1941, fl., *A. Souza Lima s.n.* (holotype RB 44236!, photos F!, NY!, US!; isotypes RB 44235!, IAC 6117!).

Behuria souzalimae var. *pallescens* Brade, Rodriguésia 9(18): 3. 1945. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Estação Experimental Boracéia, 16.I.1941, fl., *A. Souza Lima s.n.* (holotype RB 44235!, photo F!; isotype IAC 6115!), *syn. nov.*

None of the characteristics (foliar blade ca. 8 × 2,6 cm; petiole ca. 2 cm long; green lacinias of the calyx) pointed out by Brade (1945) to identify the variety *pallescens* has diagnostic value (Tavares 2005). There is no description of the color of lacinias on the labels, and the quantitative characters overlap with the data presented in the protologue description of the typical variety. Therefore, *Behuria souzalimae* var. *pallescens* is proposed here as synonym of *B. souzalimae*.

Acknowledgements

The authors would like to thank Dr. Nilda Marquete, Dr. Jorge Fontella Pereira, and anonymous reviewers for their suggestions; the curators of the aforementioned herbaria for making their collections available; the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for providing the Master's grant to the second author. The first author thanks the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Research Brazilian Council), and the Fundação Botânica Margaret Mee for financial research support.

References

Baumgratz, J.F.A. 1985. Morfologia dos frutos e sementes de Melastomatáceas brasileiras. Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro 27: 113-155.

Baumgratz, J.F.A.; Souza, M.L.D.R. & Tavares, R.A.M. 2004. *Bisglaziovia* Cogn. (Merianieae, Melastomataceae): considerações taxonômicas e biogeográficas. Bradea 10: 75-80.

Brade, A.C. 1935. Melastomataceae *novae*. Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal do Rio de Janeiro 2: 13-17.

Brade, A.C. 1945. Melastomataceae novae III. Rodriguésia 9: 3-7.

Chamisso, A. 1834. *De plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana et in herbariis regiis berolinensibus observatis. Melastomaceae americanae*. Linnaea 9: 368-460.

Cogniaux, A. 1886. *Behuria*. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Monachii, Lipsiae. Vol. 14, pars 4. Pp. 10-15, tab. 2-3.

Cogniaux, A. 1888. *Benevidesia*. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed). *Flora brasiliensis*. Monachii, Lipsiae, Frid. Fleischer. Vol. 14, pars 4. Pp. 604-605, tab. 129, fig. 2.

Cogniaux, A. 1891. Melastomaceae. *In*: De Candolle, A. & De Candolle, C. (eds.). *Monographiae phanerogamarum*. G. Masson, Paris. Vol. 7. 1256p.

Glaziou, A.F.M. 1908. Mélastomacées. *In*: Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. Liste des plantes du Bresil Central recueillies en 1861-1895. Mémoires de la Société Botanique de France 3: 240-298.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The Herbaria of the world. Regnum vegetabile, 8th ed. New York Botanical Garden, New York. 452p.

Martins, V.L.C. 1997. Tipos das plantas vasculares do Herbário do Museu Nacional (R)-XV: Melastomataceae. Boletim do Museu Nacional 100: 1-47.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. 2005. ICBN – International code of botanical nomenclature (Viena Code). Regnum Vegetabile. 127p.

Tavares, R.A.M. 2005. Revisão taxonômica do gênero *Behuria* Cham. (Melastomataceae; Merianieae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 196p.

Tavares, R.A.M.; Baumgratz, J.F.A. & Goldenberg, R. 2008. A new species of *Behuria* Cham. (Melastomataceae: Merianieae) from Brazil. Botanical Journal of the Linnean Society 158: 489-492.

Whiffin, T. & Tomb, A.S. 1972. The systematic significance of seed morphology in the neotropical capsular-fruited Melastomataceae. American Journal of Botany 59: 411-422.

Artigo recebido em 17/09/2009. Aceito para publicação em 09/05/2010.

Rodriguésia 61(1): 153-155. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nota Científica / Short Communication: Lectotypification and a new combination in *Cynophalla* (Capparaceae)

Lectotipificaciones y una nueva combinación en Cynophalla

Xavier Cornejo[1] *& Hugh H. Iltis*[2]

Abstract

Cynophalla and *Uterveria* (Capparaceae) are lectotypified here. *Uterveria* is placed in synonymy under *Cynophalla* and *Cynophalla amplissima* (Lam.) Iltis & Cornejo is proposed as a new combination.
Key words: Capparaceae, *Cynophalla*, *C. amplissima*, lectotipification, Neotropics.

Resumen

Se lectotipifican a *Cynophalla* y *Uterveria* (Capparaceae). *Uterveria* es puesta en la sinonimia de *Cynophalla* y se propone la nueva combinación *Cynophalla amplissima* (Lam.) Iltis & Cornejo.
Palabras clave: Capparaceae, *Cynophalla*, *C. amplissima*, lectotipificaciones, neotrópico.

Cynophalla (DC.) J. Presl (Capparaceae) is a clear-cut New World entity, recognized and segregated as such by Candolle (1824) as a section of *Capparis* L., and by Eichler (1865) at the subgeneric level. *Cynophalla* was established as a genus by Presl (1825), but for a long time has been placed in synonymy under *Capparis s.l.*, a polymorphic Old World genus (Cornejo & Iltis 2008a). In recent years, *Cynophalla* has been resurrected and recognized at generic level based on morphological grounds (Cornejo & Iltis 2006, 2008b). Additionally, a recent phylogenetic study based on molecular data (Hall 2008) also supports the splitting of the New World species traditionally identified or placed in *Capparis* and demonstrated the monophyly of *Cynophalla*.

Among the new world genera of Capparaceae, *Cynophalla* is easily recognizable because of many distinctive characters, such as the mostly glabrous or, if pubescent, then with simple, unbranched hairs, a 2-seriate anisosepalous calyx with the outer sepals smaller, the 1 (to 3) peculiar supra-axillary nectary gland(s) arranged in the leaf axils just above the petioles mostly on young branches, the usually distichous phyllotaxy, the flat to somewhat concave floral nectaries, these usually disposed ± horizontally on the receptacle and the capsular fruits bearing seeds with green embryos (Cornejo & Iltis 2008b). The calyces of *Cynophalla* are only similar to those of *Anisocapparis* Cornejo & Iltis, that is a monospecific genus restricted to Bolivia, Paraguay, and adjacent Brazil to northern Argentina (Cornejo & Iltis 2008a). However, *Anisocapparis* is easily recognized by absence (vs. presence) of supra-axillary nectary glands, the floral nectaries strongly dimorphic (vs. floral nectaries monomorphic), the pollen finely reticulate (vs. pollen tectate-spinulose), the fruits pepo (vs. capsular), and mainly by the seeds subglobose, with embryos highly anisocotylar, with a major cotyledon, subglobose, compact, white, specialized for storage, and a minor cotyledon rudimentary or absent (vs. seeds ± reniform and laterally somewhat flattened, with embryos of similar shape and size, green, many times convolute, thin and flexible) (Cornejo & Iltis 2008a,c).

Cynophalla comprises ca. 16 ± closely related species forming a polyploidy series (Iltis & Cornejo 2005), distributed from the United States (southern Florida) and Mexico to northern Argentina and the West Indies (Cornejo & Iltis 2008b). In the present work, the genus *Cynophalla* is lectotypified, a new synonym and a new combination are presented.

[1]The New York Botanical Garden, 200th St. and Kazimiroff Av., Bronx, New York, 10458-5126, USA. xcornejoguay@gmail.com
[2]University of Wisconsin, Department of Botany, 430 Lincoln Drive, Madison, WI, 53706, USA.

Cynophalla (DC.) J. Presl *in* Berchtold & Presl, Prir. Rostl. 2: 275. 1825. *Capparis* sect. *Cynophalla* DC., Prodr. 1: 249. 1824. *Capparis* subg. *Cynophalla* (DC.) Eichler *in* Mart, Fl. bras. 13: 281. 1865. Type species: *Capparis flexuosa* (L.) L. (*Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl, lectotype, here designated. *Uterveria* Bertol., Pl. Nov. Hort. Bonon. 2: 7. 1839, p.p. [excl. *U. frondosa* (Jacq.) Bertol., *U. comosa* (Jacq.) Bertol., *U. breynia* (L.) Bertol., *U. tenuisiliqua* (Jacq.) Bertol.], *syn. nov.* Type species: *Uterveria verrucosa* (Jacq.) Bertol. (*Cynophalla verrucosa* (Jacq.) J. Presl); lectotype here designated.

Uterveria was proposed as a neotropical genus of Capparaceae, segregated from *Capparis s.l.* The name was published by Bertoloni (1839), in which eight mostly unrelated species belonging to four genera, all characterized by 2-valvate capsular fruits, were transferred from *Capparis s.l.* to this quite artificially assembled genus, without any species designated as the type. Due to its heterogeneous composition, *Uterveria* has been regarded as a doubtful genus neglected by botanists (Walpers 1842), or synonymized under *Capparis*, but not assigned to any of its subgenus (Eichler 1865). Subsequently, *Uterveria* was placed in *Capparis* sect. *Capparidastrum* DC. (Bentham & Hooker 1867), cited after a brief morphological description and with "Jacq. Amer. t. 104" added at the end; this illustration is the lectotype of *Capparis frondosa* Jacq., designated in Al-Shehbaz (1988). However, in our realignment of neotropical *Capparis* s.l., *Uterveria* cannot be placed in *Capparidastrum* (DC.) Hutch., because *Capparis frondosa* is the lectotype of *Capparis* sect. *Capparidastrum* (Rankin & Greuter 2004: 261), which is the basyonym of the valid genus *Capparidastrum*, that is an earlier name than *Uterveria*, this follows Art. 10.5 of ICBN (McNeill *et al.* 2006). *Uterveria frondosa* (*Capparidastrum frondosum* (Jacq.) Cornejo & Iltis) has been cited as the type of *Uterveria* (Innocencio *et al.* 2006), but in the previous literature such typification does not exist. That citation cannot be considered as a valid lectotypification, because Art. 7.11 of ICBN (McNeill *et al.* 2006) states that on or after 1 Jan 2001 lectotypifications must include the phrase "designated here" or an equivalent. The lectotypication of *Uterveria* as proposed here follows Art. 10.2, 10.3 of ICBN (McNeill *et al.* 2006).

Hall *et al.* (2008) showed that *Capparis amplissima* Lam. is nested in the *Cynophalla* clade. That species also has strong morphological support to be placed in *Cynophalla*, therefore the following combination is proposed.

Cynophalla amplissima (Lam.) Iltis & Cornejo, *comb. nov. Capparis amplissima* Lam., Encycl. 1: 607. 1783. Type: WEST INDIES. Without exact locality, Plumier, Pl. Amer. tab. 73, fig. 2, 1756. (lectotype designated by Al-Shehbaz (1988)).

This species occurs from southern Nicaragua to Bolivia, W Brazil (Acre; *Daly et al. 7884*, NY), and in the West Indies. Photos and a description of this species are available on line, in the web site Vascular Plants of the Osa Peninsula, Costa Rica (Aguilar *et al* 2008).

Acknowledgments

The authors thank to John McNeill by his very helpful nomenclatural advice, and to two anonynmous reviewers for commenting the manuscript.

References

Aguilar, R.; Cornejo, X.; Bainbridge, C.; Tulig, M. & Mori, S.A. 2008 onward. Vascular plants of the Osa Peninsula, Costa Rica. <http://sweetgum.nybg.org/osa/taxon.php?irn=286311>. The New York Botanical Garden, Bronx, Nova York.

Al-Shehbaz, I. 1988. Capparaceae. *In*: Howard, R.A. (ed.). Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Dicotyledoneae. Part I, 4. Harvard University, Cambridge. Pp. 293-310.

Bentham, G. & Hooker, J.D. 1867. Capparideae. Genera Plantarum 1. Reeve & Co., London. Pp. 103-110.

Bertoloni, A. 1839. *Horti Botanici Bononiensis Plantae novae vel minus cognitae*. Vol. 2. Pp.: 7-10.

Candolle, A.P. 1824. *Capparideae, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 1. Paris. Pp. 237-254.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2006. New combinations in Capparaceae sensu stricto for flora of Ecuador. Harvard Papers in Botany 11: 17-18.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008a. *Anisocapparis* y *Monilicarpa*, dos nuevos géneros de Capparaceae de América del Sur. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2: 61-74.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008b. New combinations in South American Capparaceae. Harvard Papers in Botany 13: 117-120.

Cornejo, X. & Iltis, H.H. 2008c. The reinstatement of *Capparidastrum* (Capparaceae). Harvard Papers in Botany 13: 229-236.

Eichler, A.W. 1865. Capparideae. *In*: Martius, C.F.P. (ed). *Flora brasiliensis*. Vol. 13. Pp. 237-292.

Hall, J.C. 2008. Systematics of Capparaceae and Cleomaceae: an evaluation of the generic delimitations of *Capparis* and *Cleome* using plastid DNA sequence data. Botany 86: 682-696.

Iltis, H.H. & Cornejo, X. 2005. Studies in the Capparaceae XXII. *Capparis sclerophylla*, a novelty from arid coastal Peru and Ecuador. Novon 15: 429-437.

Inocencio, C.; Rivera, D.; Obon, C.; Alcaraz, F.& Barena, J.A. 2006. A systematic revision of *Capparis* section *Capparis* (Capparaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 93: 122-149.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Adopted by the 17th International Botanical Congress Vienna, July 2005. Gantner Verlag, Ruggell. 568p.

Plumier, C. 1756. *Plantarum Americanarum fasciculus primus[-decimus], Continens plantas, quas olim Carolus Plumierius, botanicorum princeps Detexit, eruitque, atque in insulis Antillis ipse depinxit. Has primum in lucem editit, concinnis descriptionibus, & observationibus, aeneisque tabulis illustravit Joannes Burmannus, M.D.* Amsterdam. 262p.

Presl, J. 1825. Capparidaceae. *In*: Berchtold, F. & Presl, J. O pøirozenosti rostlin aneb rostlináø, obsahugjcj popsánj a wyobrazenj rostlin podlé øádù pøirozených zpoøádané. 2: 260.

Rankin, R. & Greuter, W. 2004. A study of differentiation patterns in *Capparis* sect. *Breyniastrum* in Cuba, with a nomenclatural and taxonomic survey of Cuban *Capparis* (Capparaceae). Willdenowia 34: 259-276.

Walpers, G.G. 1842. *Repertorium Botanices Systematicae.* Vol. I - Capparideae. Leipzig. 201p.

Rrecebido em 07/10/2009. Aceito para publicação em 09/04/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo cientifico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Nota Científica / Short Communication

JARDIM BOTANICO DO RIO DE JANEIRO

Apoio:

CNCFLORA
Centro Nacional de Conservação da Flora

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 2 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(2): 157-352 Abril-Junho 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Rodriguésia
A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica
Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.
Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583
1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
CDD - 580
CDU - 58(01)

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Rodriguésia 61(2): 157-165. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Crescimento inicial de plantas *Euterpe edulis* Mart. em diferentes condições de luz, água e nutrientes

Initial growth of seedlings of Euterpe edulis *Mart. under different conditions of light, water and mineral nutrients*

Marilda Neuburger[1], *Thaysi Ventura de Souza*[2] & *Maria Terezinha Silveira Paulilo*[3]

Resumo

A introdução e manejo de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. em florestas tem sido uma alternativa encontrada para não levar a espécie à extinção devido ao extrativismo desenfreado. O objetivo deste estudo é ampliar o conhecimento das exigências ecológicas das plântulas desta espécie, visando auxiliar sua conservação *in situ*. Frutos despolpados da espécie germinaram em casa de vegetação e as plântulas, ainda com os vestigios da semente ligados ao eixo embrionário, foram separadas em seis lotes. Cada lote recebeu os seguintes tratamentos: 2% de luminosidade, 50% de luminosidade, sem nutrição mineral, com nutrição mineral, irrigação a cada dois dias e irrigação a cada sete dias. Observou-se que o tempo de esgotamento das reservas das sementes não pareceu ser influenciado pela intensidade de luz e fertilidade do solo, como também o peso da matéria seca, área foliar e número de folhas das plântulas, sugerindo que o crescimento da plântula parece ser independente da intensidade de luz e fertilidade do solo enquanto há reservas na semente. Sob regime de menor disponibilidade de água, as plântulas apresentaram aumento no teor de prolina da folha, indicando que a espécie apresenta regulação osmótica As plântulas apresentaram inibição do crescimento a 2% de luz solar, indicando que o nível de luz solar que chega ao interior da floresta fechada pode ser limitante para o crescimento de plântulas desta espécie.

Palavras-chave: água, Arecaceae, luz, nutrientes minerais, palmiteiro, plântula.

Abstract

The introduction and management of *Euterpe edulis* seedlings in forests is an alternative that has been found to prevent the species' extinction. The aim of this study is to increase our knowledge of the ecological demands of seedlings of this species in order to contribute to *in situ* conservation. Fruits of *Euterpe edulis* without pulp were germinated in the greenhouse, in vermiculite moistened with water. The seedlings obtained, still with some seed reserves attached to the embryonic axis, were separated in six groups. Each received the following treatment: 2% sunlight, 50% sunlight, without mineral nutrition, with mineral nutrition, irrigation every other day and irrigation every seven days. It was observed that the time of seed-reserve depletion did not seem to be influenced by light intensity or soil fertility, nor did dry mass, leaf area and number of leaves, which suggests that seedling growth is independent of these environmental factors while the seed reserves are present. Under decreasing water, seedlings showed an increase in proline content, indicating a mechanism of osmotic regulation. The plants showed growth inhibition under 2% sunlight. This result indicates that the level of light intensity that reaches the interior of a closed forest can limit seedling growth.

Key words: water, Arecaceae, light, mineral nutrients, palmiteiro, seedling.

Introdução

O palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.), espécie climácica da floresta ombrófila densa (Conte *et al.* 2000), é de grande valor econômico, porém não se adapta facilmente ao monocultivo devido às suas exigências ecológicas (Clement 2000). A introdução e manejo do palmiteiro em florestas naturais ou plantadas tem sido uma alternativa encontrada para não levar a espécie à extinção devido ao extrativismo desenfreado (Reis *et al.* 2000). Tanto para a introdução quanto para o manejo de uma espécie, há a necessidade do conhecimento de suas exigências ecológicas,

[1]Mestre em Biologia Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC.
[2]Mestranda em Biologia Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC.
[3]Autor para correspondência: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Campus Universitário, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. paulilo@ccb.ufsc.br

principalmente na fase de estabelecimento de plântulas, uma das fases do ciclo de vida dos vegetais mais vulneráveis ao ambiente (Haig & Westoby 1991). O ambiente florestal não é homogêneo em relação aos recursos luminosos, hídricos e minerais, principalmente quanto ao nitrogênio e fósforo (Chapin *et al.* 1987), o que poderia afetar a colonização de plântulas num ou noutro local da floresta. Algumas características apresentadas pelas espécies, como o tempo de duração das reservas da semente (Houter & Steege 2000) e a plasticidade das plântulas em maximizar a captação dos recursos (Fetene & Feleke 2001) podem favorecer a colonização numa gama maior de ambientes florestais, aumentando sua probabilidade de regeneração.

Estudos anteriores com *Euterpe edulis* verificaram aspectos relacionados ao tempo de degradação de reservas (Andrade *et al.* 1996; Venturi & Paulilo 1998), à influência da variação da adubação (Venturi & Paulilo 1998) e da intensidade de luz (Nakazono *et al.* 2001) no crescimento de plantas. O objetivo deste trabalho, entretanto, é verificar a influência da luz e adubação na velocidade de esgotamento das reservas, a interação entre luz e adubação no crescimento inicial de plantas, bem como as respostas de crescimento à variação da disponibilidade hídrica.

Material e Métodos

Para realização deste estudo foram utilizados frutos oriundos de indivíduos de *Euterpe edulis* Mart., popularmente conhecido por palmiteiro ou jussara, localizados no Parque Botânico do Morro do Baú - Ilhota/SC (experimentos de esgotamento das reservas e de efeito de luz e nutrientes) ou no município de Florianópolis (experimento de disponibilidade hídrica). Logo após a coleta, os mesmo foram despolpados.

Para obtenção de plântulas, frutos despolpados foram colocados para germinar em casa de vegetação, utilizando-se caixas de madeira de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 6 cm de altura, contendo vermiculita umedecida com água.

Visando a verificação do tempo de esgotamento das reservas foram separados visualmente 50 frutos despolpados de tamanho semelhante, as quais foram separadas em embrião e restante do fruto e as partes levadas para estufa a 80°C até peso constante. Para determinação do peso foi utilizada balança analítica com três casas decimais.

Entre 15 e 135 dias após a semeadura, a cada 15 dias, 15 plântulas de tamanho semelhante foram coletadas e separadas em eixo embrionário e restante da semente, sendo o peso da matéria seca avaliado para ambas as partes, utilizando-se a mesmo procedimento acima.

Plantas com 135 dias, em número de 252, foram retiradas das caixas de madeira com vermiculita e transplantadas para sacos plásticos pretos, furados na base, de 1L de volume, contendo areia, barro e vermiculite na proporção 2:1:2. As plântulas foram separadas em quatro lotes, 63 plantas por lote, cada lote recebendo um dos seguintes tratamentos: Tratamento 1: 2% luz, com adubação; Tratamento 2: 2% luz, sem adubação; Tratamento 3: 50% luz, com adubação; Tratamento 4: 50% luz, sem adubação. Cada tratamento constou de três unidades experimentais, cada unidade com 21 plantas. Nos tratamentos com adubação, as plantas foram irrigadas mensalmente com 50 mL de solução de NPK, na concentração de 1,4 mg mL^{-1}. A redução de luz solar foi obtida com por tela de sombreamento de 50% ou 98% de redução de luz. A cada 30 dias após o início do experimento, foram coletadas nove plantas por tratamento para determinação do peso da matéria seca de órgãos vegetais, da área foliar e do número de folhas, e, em seguida, procedimento da análise de crescimento. Estes experimentos foram conduzidos por dois anos em área aberta do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina.

O crescimento de *Euterpe edulis* sob diferentes disponibilidades de água foi determinado para indivíduos obtidos a partir da germinação de sementes, como descrita anteriormente. Para tanto foram escolhidas 78 plantas com a primeira folha fotossintetizante em início de expansão, seis para a análise de prolina e 72 para as demais medidas, as quais foram transplantadas para sacos plásticos pretos, furados na base, de 1,5 L de volume, contendo terra de mata e compostagem termofílica na proporção de 1:1 e colocadas sob tela de sombreamento de 50% de redução de luz. Metade das plântulas foi irrigada até percolação, a cada dois dias, e a outra metade recebeu irrigação até percolação a cada sete dias. As plantas foram divididas em três unidades experimentais com 12 plantas cada. Após 85 e 170 dias, nove plântulas de cada tratamento hídrico foram coletadas, medindo-se o teor de prolina da folha, o peso da matéria seca, a área foliar e procedendo-se à análise de crescimento.

A umidade do substrato em capacidade de campo foi calculada subtraindo-se a massa de sete amostras de 1,5L de substrato irrigado até percolação da massa de peso da matéria seca (MS) destas amostras após secagem em estufa até massa constante, sendo obtido o valor de 0,29g$H_2$0/gMS, que equivale a 100% da água que o substrato pode reter. A umidade do solo no tratamento de deficiência hídrica foi obtida pesando-se o substrato após 30 dias sem irrigação.

Foram calculadas as taxas de crescimento relativo em termos de peso de matéria seca (TCR) e razão de área foliar (RAF), segundo Hunt (1982), sendo $TCR = \ln m_2 - \ln m_1 / t_2 - t_1$ e $RAF = (a_1 / m_1 + a_2 / m_2) / 2$. Onde: m_2 = peso da matéria seca da planta na coleta final; m_1 = peso da matéria seca da planta na coleta inicial; $t_1 - t_2$ = intervalo de tempo entre as coletas inicial e final; a_1 = área foliar da planta na coleta inicial; a_2 = área foliar da planta na coleta final.

A área foliar foi obtida através da comparação do peso do contorno de folhas desenhadas em papel com o peso de áreas conhecidas do mesmo papel. O peso da matéria seca de raiz, caule e folhas foi obtido colocando-se as partes vegetais para secar em estufa a 80°C até peso constante, sendo pesadas após este período. A altura da planta foi medida utilizando-se régua plástica, medindo-se desde a região de transição entre raiz e caule até a base da folha mais nova.

A determinação dos níveis de prolina foi feita segundo método de Bokhari & Trent (1985). Três folhas recém expandidas de três plântulas por tratamento foram picotadas, misturadas e separadas em três amostras de 500 mg de matéria fresca. Cada amostra de folhas foi macerada em 10 mL de ácido sulfosalicílico (solução aquosa a 3%). Os macerados obtidos foram centrifugados a 3000g e alíquotas de 2 mL do sobrenadante (três alíquotas por amostra) foram retiradas e colocadas em tubos de ensaio (uma alíquota por tubo), juntamente com 2 mL do reagente nihidrina ácida (1,25 g de nihidrina a 20 mL de ácido acético glacial e a 20 mL de ácido acético fosfórico a 6 M em banho-maria a 70°C) e 2 mL de ácido acético glacial. Os tubos com a solução resultante foram aquecidos em banho-maria a 100°C por 1 h e a reação interrompida colocando-se os tubos em banho de gelo. Foram, então, acrescentados a cada tubo 4 ml de tolueno, agitando-se, posteriormente, para mistura dos líquidos. Após repouso para separação das fases, a fração tolueno foi retirada e sua absorbância medida a 520 nm, em espectofotômetro. A absorbância obtida foi comparada com a absorbância de soluções-padrão de prolina em concentrações de 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 16 µg mL^{-1}, sendo utilizadas três repetições por concentração.

O experimento para determinação do efeito de luz e nutrientes e o de disponibilidade hídrica foram arranjados em delineamento completamente casualizado e, no primeiro caso, em fatorial de 2 x 2 (2 luminosidades x 2 condições de nutrição do substrato). Cada experimento constou de três unidades amostrais. A cada coleta, de cada experimento, foram retiradas três plantas por unidade amostral, perfazendo nove plantas por coleta. Apenas para determinação do teor de prolina foram utilizadas três plantas por tratamento, uma por unidade amostral. Os dados foram inicialmente avaliados quanto à homogeneidade de variância de acordo com o teste de Levene, e quando necessário, houve transformação dos dados para atender os pressupostos do teste estatístico paramétricos. Os dados foram avaliados em nível de 5% ($p < 0{,}05$) de probabilidade de erro, utilizando-se análise de variância multifatorial (experimento 2), com comparação de médias pelo teste Tukey, ou teste *t* de Student, no caso do experimento 3 (Banzatto & Kronka 1989). Utilizou-se o programa estatístico Statistica, versão 6.0.

Resultados

Verificação do tempo de esgotamento das reservas

O peso da matéria seca do eixo embrionário e dos restos da semente pelo período de 255 dias após a semeadura (DAS) das sementes, mantidas a 2% e 50% de luminosidade, pode ser observado na Figura 1. Observa-se que a maior parte das reservas das sementes já foi consumida até 135 DAS, época em que as plantas apresentavam a primeira folha fotossintetizante ainda enrolada. Até esta fase, as sementes perderam cerca de 70% de sua matéria seca original. Assim, a maior parte das reservas foi gasta antes da planta apresentar a primeira folha fotossintetizante completamente expandida. Os restantes 33% das reservas foram gastos até o dia 255 DAS, quando as plantas já apresentavam duas folhas fotossintetizantes expandidas. Este gasto das reservas restantes deu-se de maneira semelhante, independentemente do tratamento de luz ou nutricional a que as plantas foram submetidas após 135 DAS. Observa-se que a velocidade de perda de reservas não foi sempre a mesma. Houve uma fase mais lenta entre 15 e 105 DAS onde a perda da matéria seca foi cerca de 2,0 mg dia^{-1}, uma fase mais rápida entre os dias 105 e 165 DAS, com uma perda da matéria seca de cerca de 5,0 mg dia^{-1} e novamente uma fase mais lenta, dos 165 até o término das reservas, aos 255 DAS, onde a perda da matéria seca foi cerca de 0,7 mg dia^{-1}.

Resposta da planta em diferentes intensidades de luz e disponibilidade de nutrientes

O peso da matéria seca total das plantas (Fig. 2) não foi afetado pelos tratamentos de luz e nutricional até 195 dias após a semeadura. A partir de 405 DAP, verifica-se que os nutrientes têm maior importância

Figura 1 – Médias do peso de matéria seca (g) do eixo embrionário e dos restos da semente de plântulas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes adubações do substrato – a. 50% de intensidade de luz; b. 2% de intensidade de luz.

Figure 1 – Embryonic axis and remains of seed dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different substrate fertilization – a. 50% of light intensity; b. 2% of light intensity.

no crescimento em peso de matéria seca que a luz, sendo que plantas crescidas a 2% de luz com nutriente apresentam maior peso de matéria seca que plantas a 50% de luz sem nutrientes. As plantas com mais luz e mais nutrientes apresentaram a partir de 405 DAS significativo aumento do peso de matéria seca em relação aos demais tratamentos, mostrando o teste F para interação entre os fatores luz e nutrição, interação significativa entre estes dois fatores a partir desta data ($\leq 0,05$).

O resultado verificado para peso de matéria seca total a partir de 405 DAP não foi devido ao peso da matéria seca da raiz (Fig. 3), mas sim da parte aérea (Fig. 4).

Em relação à área foliar total (Fig. 5), o efeito dos tratamentos é mais marcante a partir dos 405 DAP, verificando-se que a área foliar total de plantas com nutrientes é maior independentemente da intensidade luminosa aplicada. A área foliar de plantas em intensidade de luz mais alta e sem nutrientes foi a mais baixa entre os tratamentos a partir dos 405 DAP. Já o número de folhas (Fig. 6) foi semelhante para os tratamentos até 405 DAP, à exceção das plantas sob maior intensidade de luz e sem nutrientes. Os dados indicam que a ausência de nutrientes prejudicou a área foliar e a emergência de folhas, apontando que a nutrição é um fator mais limitante que intensidade de luz para o crescimento inicial de plantas de palmiteiro. A partir de 405 DAP, mesmo tendo ocorrido anteriormente o aumento e área foliar com adubação, a área foliar começa a diminuir em todos os tratamentos devido à queda de folhas, observada neste período. A altura do caule (Fig. 7) também foi limitada em alta intensidade de luz e na ausência de nutrientes.

A taxa média de crescimento relativo (TCR) das plantas a 50% de luz com adição de nutrientes manteve valores mais altos que plantas sob os demais tratamentos durante quase todo o tempo de experimentação (Tab. 1) A razão de área foliar foi maior em plantas sob menor intensidade de luz, não havendo influências da nutrição das plantas (Tab. 2).

Resposta da planta a diferentes disponibilidades de água

As plantas não irrigadas por 14 e 30 dias não apresentaram diferença no crescimento em massa de peso da matéria seca, área foliar, número de folhas e comprimento do caule em relação às irrigadas (controle) e nem no teor de prolina (Tab. 3). O teor de água do substrato após 30 dias sem irrigação foi de 0,039g$H_2$0/gMS, equivalendo a 13,5% da capacidade de campo.

Discussão

Verificação do tempo de esgotamento das reservas

As reservas da semente *de Euterpe edulis* se esgotaram quando as plântulas apresentavam a segunda folha palmada bem expandida, independentemente da intensidade de luz ou adubação aplicada. Cerca de 70% das reservas sendo gastas até a plântula apresentar o início do desenvolvimento da primeira

Figura 2 – Médias de peso de matéria seca (g) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 2 – Dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 3 – Médias de peso de matéria seca (g) de raiz de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 3 – Root dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 4 – Médias de peso de matéria seca (g) de parte aérea de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 4 – Shoot dry matter weight (g) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 5 – Área foliar (cm^2) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 5 – Leaf area (cm^2) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 6 – Número de folhas de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 6 – Number of leaves of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Figura 7 – Altura do caule (cm) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Figure 7 – Stem weight of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

Tabela 1 – Taxa de crescimento relativo (TCR) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Table 1 – Relative growth rate (TCR) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization

	TCR ($mg\ d^{-1}$)			
	2% de luz		50% de luz	
Intervalo de tempo (DAP)	CN	SN	CN	SN
195-165	0,009a	0,010a	0,011a	0,009a
225-195	0,001b	0,001b	0,011a	0,002b
255-225	0,004b	0,003b	0,014a	0,016a
405-225	0,007a	0,003b	0,006a	0,001c
465-405	(-)	(-)	0,002a	(-)
615-465	0,004a	0,0	0,006a	(-)

DAP = Dias após a semeadura, (-) taxa negativa de crescimento relativo e CN= com adição de nutrientes, SN = sem adição de nutrientes. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

DAP=Days after sowing, (-) negative relative growth rate and CN = with addition of nutrients, SN = without addition of nutrients. Means followed by same letters in line are not significantly different, according to the Tukey's test ($p \leq 0.05$).

Tabela 2 – Razão de área foliar (RAF) de plantas de *Euterpe edulis* submetidas a diferentes condições de luminosidade e adubação do substrato.
Table 2 – Leaf area rate (RAF) of plants of *Euterpe edulis* submitted to different conditions of light intensity and substrate fertilization.

	RAF ($cm^{-2}\ mg^{-1}$)			
	2% de luz		50% de luz	
Intervalo de tempo (DAP)	CN	SN	CN	SN
195-165	0,119a	0,117a	0,96b	0,97b
225-195	0,147a	0,106b	0,96c	0,907c
255-225	0,143a	0,109b	0,84c	0,84c
405-225	0,132a	0,107b	0,82c	0,81c
465-405	0,146a	0,82b	0,83b	0,65b
615-465	0,100a	0,112a	0,70b	0,46c

DAP = Dias após a semeadura, CN = com adição de nutrientes, SN = sem adição de nutrientes. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

DAP=Days after sowing, (-) negative relative growth rate and CN = with addition of nutrients, SN = without addition of nutrients. Means followed by same letters in line are not significantly different, according to the Tukey's test ($p \leq 0.05$).

Tabela 3 – Médias de peso de matéria seca, área foliar, número de folhas e teor de prolina em plantas de *Euterpe edulis*, submetidas à baixa irrigação.
Table 3 – Dry weight matter, leaf area, leaf number and proline content in plants of *Euterpe edulis* submitted to low water.

Tratamentos	Raiz(mg)	Folha(mg)	Parte Aérea(mg)	Total(mg)	Área Foliar(cm^2)	Nº Folha	μg prolina mg^{-1}
Controle	329a	479b	781a	1110a	126,85a	3a	0,23a
14 dias sem irrigação	392a	517a	821a	1213a	135,96a	3a	0,22a
Controle	705A	1058A	1841A	2682A	267A	5A	0,23A
30 dias sem irrigação	872A	1279A	2070A	2991A	275A	5A	0,26A

As letras minúsculas comparam controle e 14 dias sem irrigação e as maiúsculas, controle e 30 dias sem irrigação. Médias seguidas de mesma não diferem entre si pelo teste de *t* ($p \leq 0,05$).

The small letters compare control and plants without irrigation during 14 days and the capital letters compare control and plants without irrigation during 30 days. Means followed by same letters are not significantly different, according to the *t* test ($p \leq 0.05$).

folha palmada, os 30% restantes foram gastos entre o estádio de desenvolvimento anterior e o estádio em que a planta jovem apresentou a segunda folha palmada expandida, resultado semelhante ao encontrado por Andrade *et al.* (1996) e Venturi & Paulilo (1998), em condições de luz e nutrição de plantas diferentes das deste estudo. Isto parece indicar que enquanto há reservas nas sementes, o desenvolvimento da plântula independe das condições de luz e nutrição dadas e o estádio alcançado ao fim do esgotamento das reservas é o de a planta apresentar segunda folha palmada expandida.

Estes resultados são apoiados por Silva Matos & Watkinson (1998), que observaram a grande mortalidade de plântulas de *Euterpe edulis* em campo por volta do surgimento da terceira folha palmada, etapa do desenvolvimento em que a plântula, de acordo com os resultados aqui encontrados, passaria a sofrer influência do ambiente. O ambiente de sub-bosque, onde as plântulas de *E. edulis* podem ser encontradas, chega a receber apenas 2% da radiação solar incidente (Januário *et al.* 1992), o que poderia limitar o crescimento e a sobrevivência das plântulas.

Efeito da luz e nutrição no crescimento de plantas

O crescimento das plantas foi favorecido pela adubação sob maior quantidade de luz (50%), mostrando interação entre luz e nutrientes apenas quando há nível mais elevado de luz. Este tipo de interação também foi encontrado para *E. edulis* por Illenseer & Paulilo (2002), trabalhando com o efeito da variação de nitrogênio e fósforo em diferentes intensidades de luz no crescimento de plantas jovens desta espécie. A interação entre alta nutrição mineral e alta intensidade de luz também foi encontrada em outras espécies florestais por Elliot & White (1994), Minolta & Pinzauti (1996), Gunatilleke *et al.* (1997) e Bungard *et al.* (2000), considerando os autores que esta resposta é vantajosa na competição entre espécies quando há, por algum motivo, uma abertura no dossel da floresta, possibilitando o aumento de luz.

Em baixa nutrição, as plantas foram prejudicadas mais cedo quando em alta intensidade luminosa do que quando em baixa intensidade luminosa, provavelmente pelo crescimento mais acelerado, utilizando os recursos nutricionais do substrato mais rapidamente, como observado em outras espécies (Chapin *et al.* 1987). Desta forma, em condições naturais, é possível que a sobrevivência de plantas jovens de *E. edulis* seja mais baixa em locais ensolarados com baixa disponibilidade de nutrientes do que nos pouco férteis, mas sombreados. Entretanto, estas condições ambientais, a julgar pelos resultados encontrados no presente trabalho, não se fariam sentir nos primeiros meses de crescimento, mas sim em plantas próximas ao primeiro ano de vida.

Em termos de sobrevivência de plantas, sob a baixa intensidade de luz, em alta ou baixa disponibilidade de nutrientes, não foi observado declínio de peso de matéria seca das plantas. Isto poderia indicar que ambientes mais sombreados, a possibilidade de sobrevivência de plantas, embora o crescimento fosse mais lento, seria maior que em ambientes pouco férteis e bastante iluminados.

Analisando o efeito dos tratamentos, tem-se que a taxa de crescimento relativo em termos de peso de matéria seca de plantas, TCR, é dependente da fotossíntese líquida (TAL) e da proporção de área fotossintetizante, RAF, de maneira que o aumento da TAL ou RAF leva a um aumento da TRC (Hunt 1982). Em vista disto, observando-se o efeito da alta e baixa intensidade de luz no crescimento de plantas entre 225 e 405 DAS, período em que as respostas foram mais evidentes, tem-se que, em alta nutrição, a TCR em baixa e alta intensidade de luz foram semelhantes. Analisando em cada caso os valores da RAF no período, tem-se que em alta luz a TCR foi influenciada pela TAL, já que a RAF apresentou menor valor que em baixa intensidade de luz, e, em baixa luz a RAF influenciou a TCR, pois o valor da RAF foi alto. Na ausência de nutrientes, a TCR foi mais alta em baixa intensidade de luz, e, neste caso, tem-se o valor da RAF influenciando a TCR, já que foi mais alto em plantas mais sombreadas.

Observou-se pelos resultados que a taxa de crescimento relativo, em termos de peso de matéria seca, das plantas de *E. edulis*, foi de 0,016 mg d^{-1} em seu valor mais alto. Este valor é inferior ao encontrado para outras espécies da Floresta Atlântica, crescidas em condições similares e de idade similar, como *Cecropia glazioui* Sneth., com TCR de 0,035 mg d^{-1} (Duz *et al.* 2004), *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb., com TCR de 0,040 mg d^{-1} (Moratelli *et al.* 2007), *Colubrina glandulosa* Perk. e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub, com valor de TCR ao redor de 0,60 mg.d^{-1}(Caus & Paulilo 2000). Estes dados confirmam os de Yamazoe (1973), os quais indicam lento crescimento para *E. edulis* nos estádios iniciais de crescimento e os de Piña-Rodrigues *et al.* (1990) que relatam crescimento mais lento de espécies que se estabelecem mais tarde na sucessão florestal, como é o caso de *E. edulis* (Klein 1980) em relação a espécies de sucessão inicial, como é o caso das espécies citadas acima.

Os dados para crescimento de plantas em substrato bem irrigado e deficiente em água mostraram que o teor de água do substrato não alterou o peso de matéria seca de raízes ou de parte aérea da planta. Esta resposta à diminuição de água não era esperada face aos vários resultados de campo com a espécie, os quais têm relacionado a ocorrência de *E. edulis* a elevado teor de água no solo (Mattos & Mattos 1972; Bovi 1987; Nogueira Junior *et al.* 2003). Os estudos em condições controladas nem sempre exprimem o observado em campo, pois em campo há a ação de vários outros processos sobre os quais a água poderia agir como na decomposição da serapilheira (Reissmann *et al.* 1990), ou no favorecimento da germinação (Nazário & Ferreira, 2010), o que poderia favorecer a ocorrência de *E. edulis* em locais úmidos. Estudos mais detalhados, entretanto, são necessários para identificar a resposta de crescimento inicial de plantas de *E. edulis* à variação na disponibilidade de água no solo.

Referências

Andrade, A.C.S.; Venturi, S. & Paulilo, M.T.S. 1996. Efeito do tamanho da semente de *Euterpe edulis* Mart. sobre a germinação e crescimento inicial. Revista Brasileira de Sementes 18: 150-157.

Banzato, D.A. & Kronka, S.N. 1989. Experimentação agrícola. FUNEP, Jaboticabal. 247p.

Bokhari U.G. & Trent, J.D. 1985. Proline concentrations in water stressed grasses. Journal of Range Management 38: 37-38.

Bovi, M.L.A.; Godoy, Jr. G. & Saes, L.A. 1987. Híbridos interespecíficos de palmiteiro (*E. oleraceae* x *E. edulis*). Bragantia 46: 343-363.

Bungard, R.A.; Press, M.C. & Scholes, J.D. 2000. The influence of nitrogen on rain forest dipterocarp seedlings exposed to a large increase in irradiance. Plant Cell and Environment 23: 1183-1194.

Caus, C. & Paulilo, M.T.S. 2000. Influência na quantidade de luz no crescimento inicial de duas espécies arbóreas da Mata Atlântica. Insula 29: 107-115.

Chapin, F.S.; Bloom, A.J.; Field, C.B. & Waring, R.H. 1987. Plant responses to multiple environmental factors. BioSience 37: 49-57.

Clement, C.R. 2000. Prefácio. *In*: Reis, M.S. & Reis, A. (eds.). *Euterpe edulis* Martius (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. v-vi.

Conte, R.; Reis, M.S.; Reis, A.; Mantovani, A.; Mariot, A.; Fantini, A.C. & Nodari, R.O. 2000. Dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis*. *In*: Reis, M.S. & Reis, A. (eds.). *Euterpe edulis* Martius (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 106-130.

Duz, S.R.; Siminski, A.; Santos & M. & Paulilo, M.T.S. 2004. Crescimento de três espécies arbóreas da Floresta Atlântica em resposta a variação na quantidade de luz. Revista Brasileira de Botânica 27: 587-596.

Elliot, K. & White, A.S. 1994. Effects of light, nitrogen and phosphorus on red pine seedling growth and nutrient use efficiency. Forest Science 40: 47-58.

Fetene, M. & Feleke, Y. 2001. Growth and photosynthesis of seedlings of four tree species from a dry tropical afromontane forest. Journal of Tropical Ecology 17: 269-283.

Gunatilleke, C.V.S.; Gunatilleke, I.A.U.N.; Pereira, G.A.D.; Burslen, D.F.R.P.; Ashton, P.M.S. & Ashton, P.S. 1997. Responses to nutrient addition among seedlings of eight closely related species of *Shorea* in Sri Lanka. Journal of Ecology 85: 301-311.

Haig, D. & Westoby, M. 1991. Seed size, pollination costs and angiosperm success. Evolutionary Ecology 5: 231-247.

Houter, N. & Steege, H. 2000. The importance of seed mass and canopy openness for the early growth responses of tree seedlings of eight tropical rain forest species. *In*: Rose, S. (ed.). Seeds, seedlings and gaps - size matters: a study in the tropical rain forest of Guyana. Georgetown, Tropenbos-Guyana Series 9. Pp 19-39.

Hunt, R. 1982. Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis. Edward Arnold Ltd., London. 248p.

Illenseer, R. & Paulilo, M.T.S. 2002. Crescimento e eficiência na utilização de nutrientes em plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. Acta Botanica Brasilica 16: 385-394.

Januário, M.; Viswanadham, Y. & Senna, R.C. 1992. Radiação solar total dentro e fora da floresta tropical úmida de terra firme. (Tucurí, Pará). Acta Amazonica 22: 335-340.

Klein, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia 32: 165-389.

Mattos, M.D.L. & Mattos, C.C.L.V. 1976. Palmito Juçara – *Euterpe edulis* Mart (Palmae) – uma espécie a plantar, manejar e proteger. Brasil Florestal 7: 9-20.

Minolta, G. & Pinzauti, S. 1996. Effects of light and soil fertility on growth, leaf chlorophyll content and nutrient use efficiency of beech (*Fagus sylvatica* L.) seedlings. Forest Ecology and Management 86: 61-7.

Moratelli, E.M.; Dalla Costa M.; Lovato, P.E.; Santos, M. & Paulilo, M.T.S. 2007. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). Revista Árvore 31: 555-566.

Nazário, P. & Ferreira, S.A.N. 2010. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. Acta Amazonica 40: 165-170.

Nakazono, E.M.; Costa, M.C.; Futatsugi, K. & Paulilo. M.T.S. 2001. Crescimento inicial de Euterpe edulis Mart. Em diferentes regimes de luz. Revista Brasileira de Botânica 24: 173-179.

Nogueira Junior, L.R.; Fisch, S.T.V.& Ballestero, S.D. 2003. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas do palmiteiro *Euterpe edulis* Mart. em floresta nativa. Revista de Biociências 9: 7-13.

Pinã-Rodrigues, F.C.M.; Costa, L.G.S. & Reis, A. 1990. Estratégia de estabilidade de espécies arbóreas e manejo de florestas tropicais. Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão. Pp. 676-684.

Reis, M.S.; Fantini, A.C.; Nodari, R.O; Reis, A.;Guerra, M.P. & Mantovani, A. 2000. Management and conservation of natural populations in Atlantic Rain Forest: The case study of palm heart (*Euterpe edulis* Martius). Biotropica 32: 894-902.

Reissmann, C.B.; Santos Filho, A. & Rocha, H.O. 1990. Composição química foliar do palmito (*Euterpe edulis* Mart.) em quatro sítios distintos da Mata Atlântica do Paraná. Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos de Jordão. Pp. 662-663.

Silva Matos, D.M. & Watkinson, A.R. 1998. The fecundity, seed and seedlings ecology of the edible palm *Euterpe edulis* in southeastern Brazil. Biotropica 30: 595-603.

Venturi, S. & Paulilo, M.T.S. 1998. Esgotamento nas reservas da semente de *Euterpe edulis* Mart. e efeito da nutrição mineral nas plântulas. Acta Botanica Brasilica 12: 215-220.

Yamazoe, G. 1973. Observações preliminares sobre a altura de *Euterpe edulis* Mart. Boletim Técnico do Instituto Florestal 6: 17-22.

Artigo recebido em 20/04/2009. Aceito para publicação em 04/12/2009.

Rodriguésia 61(2): 167-179. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sistema reprodutivo e polinização de *Senna multijuga* (Fabaceae) em Mata Atlântica Montana[1]

Breeding system and pollination of Senna multijuga *(Fabaceae) in a montane Atlantic Forest*

Marina Wolowski[2] & Leandro Freitas[3]

Resumo

O conhecimento da biologia reprodutiva e polinização de árvores neotropicais vêm aumentando nas últimas décadas. No entanto, ainda é incipiente para a Mata Atlântica e muitas questões persistem, por exemplo, sobre a prevalência de autoincompatibilidade. A biologia floral, o sistema reprodutivo e os visitantes florais de *Senna multijuga* foram estudados, com o objetivo de verificar a ocorrência de autoincompatibilidade e determinar seus polinizadores. A espécie apresenta características florais típicas do gênero, como flores assimétricas, enantiostilia, heteranteria e deiscência poricida. A antese é diurna e a viabilidade do pólen não diferiu entre os morfos de anteras. Os polinizadores foram abelhas dos gêneros *Bombus*, *Epicharis*, *Centris* e *Xylocopa* e abelhas menores atuaram como pilhadores de pólen. A reprodução sexual em *S. multijuga* depende da transferência de pólen pelos polinizadores, pois não foram formados frutos por apomixia ou autopolinização. Este último resultado pode ser devido à depressão por endogamia ou a um mecanismo de autoincompatibilidade de ação tardia, uma vez que houve aborto uniforme de pistilos e penetração de tubos polínicos nos óvulos após autopolinização. Diferença na fecundidade após polinização manual e em condições naturais indica que a limitação polínica afeta o sucesso reprodutivo feminino, assim como a disponibilidade de recursos.

Palavras-chave: autoincompatibilidade de ação tardia, depressão por endogamia, flor de pólen, polinização.

Abstract

Knowledge of reproductive biology and pollination of Neotropical tree species has been increasing in recent decades. However, this is still incipient in the Atlantic Forest, and many questions remain, for instance, about the prevalence of self-incompatibility. We studied the floral biology, breeding system and floral visitors of *Senna multijuga* in order to verify the occurrence of self-incompatibility and determine its pollinators. This species bears the typical floral traits of the genus, such as asymmetry, enantiostily, heteranthery and poricid anthers. Anthesis is diurnal and pollen viability did not differ among the morphs of anthers. Pollinators were bees of the genera *Bombus*, *Epicharis*, *Centris* and *Xylocopa* and smaller bees acted as pollen thieves. Sexual reproduction of *Senna multijuga* depends on the transfer of pollen by pollinators, as no fruit was formed by either apomixis or self-pollination. The latter result may be due to inbreeding depression or by a mechanism of late-acting self-incompatibility, as we observed after self-pollination both penetration of pollen tubes in the ovules and uniform abortion of pistils. Differences on fertility after manual crossings and under natural conditions indicate that female fitness is affected by pollen limitation, as well as by the availability of resources.

Key words: inbreeding depression, late-acting self-incompatibility, pollen flower, pollination.

Introdução

O conhecimento acerca da biologia reprodutiva e da polinização de espécies arbóreas neotropicais vêm aumentando ao longo das últimas três décadas, a partir dos estudos pioneiros para conjunto de espécies na América Central e do Sul (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Bawa *et al.* 1985a,b) e pelo acúmulo de informações de diversos estudos pontuais (*e.g.* Gibbs & Sassaki 1998; Gribel *et al.* 1999; Dick 2001; Freitas & Oliveira 2002; Carvalho & Oliveira

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.

[2]Programa de Pós-Graduação em Botânica, Escola Nacional de Botânica Tropical, R. Pacheco Leão 2040, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. mtorres@jbrj.gov.br

[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. leandro@jbrj.gov.br

2003; Quesada *et al.* 2004). Para espécies arbóreas de Mata Atlântica, os dados ainda são incipientes, embora a quantidade de estudos seja crescente (*e.g.* Sazima *et al.* 1985; Goldenberg & Varassin 2001; Borges *et al.* 2008; Pires & Freitas 2008).

As questões que motivaram os primeiros estudos reprodutivos nas florestas tropicais surgiram em torno da alta riqueza de espécies de árvores e suas baixas densidades populacionais, da capacidade dos polinizadores se movimentarem entre as plantas e dos níveis de autopolinização e polinização cruzada nas espécies (Fedorov 1966; Ashton 1969; Janzen 1971). Nesses estudos pioneiros, a autoincompatibilidade foi registrada para a maioria (*ca.* 80%) das espécies hermafroditas estudadas (Bawa 1974; Bawa *et al.* 1985a). Alguns autores sugerem que a prevalência da autoincompatibilidade, que implica na necessidade de fecundação cruzada, provavelmente está relacionada à pressões seletivas para a manutenção da variabilidade genética (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Seavey & Bawa 1986). Contudo, a autocompatibilidade ocorrente em espécies arbóreas (Sazima *et al.* 1985; Goldenberg & Varassin 2001; Pires & Freitas 2008) pode também ser vantajosa como forma de aumentar a chance de sucesso reprodutivo em espécies cujas populações têm baixa densidade ou em ambientes com escassez de polinizadores.

Em Fabaceae, há uma tendência para maior frequência de sistemas de autoincompatibilidade em grupos de arbóreas que em grupos de herbáceas, e para sistemas de autoincompatibilidade gametofítica (Arroyo 1981). Mais recentemente tem sido registrada autoincompatibilidade de ação tardia (LSI) em várias leguminosas tropicais (Seavey & Bawa 1986; Gibbs *et al.* 1999; Lewis & Gibbs 1999; Carvalho & Oliveira 2003; Borges *et al.* 2008). Contudo, nos supostos casos de LSI em que não se identificam barreiras pré-zigóticas, não é fácil distinguir sua ocorrência dos efeitos de depressão por endogamia, isto é, a expressão de alelos recessivos deletérios que impedem o desenvolvimento embrionário (Seavey & Bawa 1986; Sage *et al.* 1994; Husband & Schemske 1996). Por exemplo, em *Epilobium obcordatum* A.Gray (Onagraceae) foi proposta a ocorrência de LSI pós-zigótica, dada a esterilidade de algumas plantas e aborto de embriões em estágio inicial de desenvolvimento (Seavey & Bawa 1986). Posteriormente, foi demonstrado que a variação entre a produção de sementes de autopolinização e polinização cruzada nessa espécie era decorrente de depressão por endogamia (Seavey & Carter 1994). Em algumas espécies de Fabaceae, a formação de progênie predominante alógama também foi associada à depressão por endogamia e não a mecanismos de autoincompatibilidade (Gibbs & Sassaki 1998; Hufford & Hamrick 2003).

No gênero *Senna* há registros de autocompatibilidade e autoincompatibilidade de ação tardia (Silva *et al.* 2002; Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005). Especificamente para *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby não foi realizado estudo sobre sistema reprodutivo, porém em populações em áreas de pastagem e vegetação secundária, na borda do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, foram observadas taxas de cruzamentos variáveis através de marcadores moleculares, o que sugere ausência de autoincompatibilidade para a espécie (Ribeiro & Lovato 2004).

Flores assimétricas, enantiostilia, heteranteria e deiscência poricida são características comuns às espécies da subtribo Cassiinae (Fabaceae) (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988). A enantiostilia evoluiu independentemente em pelo menos dez famílias de angiospermas e normalmente está associada a outras características incluindo a heteranteria, a coleta de pólen por vibração realizada por abelhas, ausência de nectários e a assimetria floral (Barrett *et al.* 2000; Jesson *et al.* 2003). A presença desses caracteres em grupos não-relacionados sugere a convergência evolutiva para a qual a posição do polinizador durante a visita é importante para a dispersão do pólen e, consequentemente, para o sucesso reprodutivo masculino (Barrett *et al.* 2000). A deiscência poricida é comum em espécies em que o pólen é o único recurso floral e a coleta de pólen é ativa, realizada por fêmeas de abelhas capazes de promover vibrações nas peças florais (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988). Contudo, nem todas as espécies que visitam flores de pólen atuam como polinizadores e a relação de tamanho entre o visitante e o gineceu e os estames longos é uma característica importante para a polinização das espécies do gênero (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Pinheiro & Sazima 2007).

Neste estudo são descritos aspectos da biologia floral e do sistema reprodutivo e registrada a composição de visitantes florais de *Senna multijuga* em uma área de Mata Atlântica, com o objetivo de verificar a existência de mecanismo de autoincompatibilidade e determinar os polinizadores da espécie.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido nos anos 2007 e 2008 em área de floresta ombrófila densa montana (*sensu* Veloso *et al.* 1991), entre 500 e 1000 m de

altitude, no Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (22°27'S; 44°36'W). O clima nessa faixa altitudinal é do tipo *Cwa* e *Cfb* (classificação de Köeppen) e apresenta duas estações bem marcadas: um período quente coincidindo com abundantes chuvas e um período frio associado à baixa pluviosidade (Segadas-Vianna & Dau 1965). Observações e experimentos complementares foram realizados na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari (APASA) (22°23'S; 44°32'W) que é contígua ao PNI e localiza-se na sua zona de amortecimento. Na área de estudo na APASA, a variação altitudinal é semelhante à do PNI e a vegetação se encontra em diferentes estágios de sucessão ecológica.

Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby é uma espécie de hábito arbóreo, com 10 a 15 m de altura, que apresenta distribuição ampla na América Central e do Sul, mas com variedades de distribuição geográfica mais restrita (Irwin & Barneby 1982). Na área de estudo ocorre *S. multijuga* subsp. *lindleyana* (Gardner) H.S. Irwin & Barneby (Morim & Barroso 2007), a qual se distribui do sul da Bahia ao nordeste de Santa Catarina, nas cristas e declives da Mata Atlântica (Irwin & Barneby 1982). *Senna multijuga* é comum entre 50 e 950 m de altitude, em clareiras, bordas de floresta, matas ciliares e em áreas perturbadas e em regeneração, assim como pode ser preservada em pastagens e plantações para sombrio (Irwin & Barneby 1982). Também é indicada para restauração de áreas degradadas, como espécie secundária inicial (Moraes *et al.* 2006), e é cultivada e utilizada para arborização urbana em alguns estados brasileiros (Irwin & Barneby 1982; Rodrigues *et al.* 2005). No PNI, a subespécie é frequente na faixa entre 600 e 900 m de altitude, em locais próximos ao rio Campo Belo, no interior da mata e em áreas de vegetação alterada (Morim 2006; Morim & Barroso 2007). Na APASA, indivíduos foram observados em bordas de mata, áreas em regeneração e pastagens, bem como nos arredores de residências (Torres 2009). A floração dos indivíduos acompanhados no PNI e na APASA ocorreu entre janeiro e maio e a frutificação entre março e dezembro (Torres 2009). A dispersão das sementes é pelo vento.

A biologia floral foi estudada a partir de material fresco ou estocado em FAA 70%. A presença de osmósforos foi verificada por meio de teste com vermelho neutro (Dafni 1992). A receptividade do estigma foi determinada utilizando peróxido de hidrogênio (Zeisler 1938), com auxílio de lupa de bolso. A viabilidade polínica foi estimada em 200 grãos de pólen por antera em três anteras de tamanho distintos, corados com carmim acético, com auxílio de microscópio óptico (Dafni 1992). O teste Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para analisar possíveis diferenças na viabilidade entre os grãos de pólen provenientes desta anteras. O número de grãos de pólen foi estimado em três anteras por tamanho, utilizando a câmara de Neubauer, com auxílio de microscópio óptico. A razão pólen/óvulo foi determinada de acordo com Cruden (1977). Outros aspectos da biologia floral como coloração, odor, horário da antese e duração da flor foram registrados em observações diretas no campo (Dafni 1992).

O sistema reprodutivo foi determinado através de testes de polinização controlados em flores de inflorescências isoladas em sacos de "voile" ainda em botões florais. Foram utilizados três indivíduos em pico de floração em fevereiro e março no PNI e dois indivíduos na APASA em abril de 2008. O acesso às flores foi feito a partir de escada e montagem de andaimes de construção civil (*cf.* Pires & Freitas 2008). As flores foram submetidas aos seguintes tratamentos: i. apomixia - flores em pré-antese foram emasculadas e mantidas ensacadas na inflorescência; ii. autopolinização espontânea - flores em pré-antese não manipuladas foram mantidas ensacadas na inflorescência; iii. autopolinização manual - flores em antese em que o conteúdo de pólen de uma antera da própria flor (autogamia) ou de outra flor do mesmo indivíduo (geitonogamia) foi depositado no estigma; iv. polinização cruzada manual - flores em antese em que o conteúdo de pólen de uma antera de outro indivíduo foi depositado no estigma. O número de flores por tratamento consta na tabela 1. Os tratamentos foram distribuídos entre os indivíduos analisados. A autopolinização manual foi aplicada em cinco indivíduos e os demais tratamentos, em quatro. Nos tratamentos autopolinização manual e polinização cruzada, a antera foi dissecada sobre lâmina limpa e o conteúdo depositado no estigma. Nesses tratamentos foram realizados cruzamentos para os três diferentes tamanhos de anteras citados acima.

O crescimento dos tubos polínicos foi verificado utilizando a técnica de fluorescência de Martin (1959) em pistilos provenientes de tratamentos de autopolinização manual e de polinização cruzada manual fixados em FAA 70% a intervalos de 12, 24, 48 e 72 horas após o tratamento. Ainda, alguns pistilos autopolinizados foram fixados 24 horas após o tratamento e, então,

desidratados em série etílica ascendente até etanol absoluto e incluídos em hidroxietilmetacrilato (Gerrits & Smid 1983). Após inclusão e montagem dos blocos, estes foram seccionados longitudinalmente com auxílio de micrótomo de rotação com 3 µm de espessura. As secções foram aderidas a lâminas de vidro e coradas com azul de toluidina 0,05% (O'Brien *et al.* 1965) e observadas em microscópio óptico de campo claro.

A fim de estimar a produção de frutos em condições naturais, flores em antese foram marcadas e mantidas expostas. O teste Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para avaliar possíveis diferenças na produção de frutos formados nos tratamentos (entre cruzamentos com anteras de diferentes tamanhos) e entre os tratamentos polinização cruzada e condições naturais. Os dados de condições naturais são provenientes de um indivíduo do PNI. O outro indivíduo que seria utilizado como controle sofreu forte florivoria por formigas do gênero *Atta* e não pode ser utilizado para este fim. As flores desse indivíduo que estavam ensacadas não foram danificadas e os dados dos outros tratamentos foram utilizados nas comparações.

Foi feita a contagem de óvulos, sementes desenvolvidas e sementes abortadas de frutos provenientes do tratamento polinização cruzada (18 frutos) e condições naturais (75 frutos) do PNI. A fecundidade foi medida pela razão do número sementes desenvolvidas/ número de óvulos. A taxa de aborto foi medida pela razão sementes abortadas/ óvulos. Os frutos foram abertos com pinça e estilete e os óvulos e sementes contados com auxílio da lupa. O número de câmeras seminíferas e cicatrizes de óvulos foram utilizados para estimar o número de óvulos. Sementes íntegras, com testa bem formada, foram consideradas desenvolvidas. Sementes com desenvolvimento interrompido e/ou deformadas foram consideradas abortadas. O teste Kruskal-Wallis (H) foi utilizado para analisar possíveis diferenças entre o número de óvulos, de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas, a fecundidade e a taxa de aborto dos cruzamentos com anteras de diferentes tamanhos do tratamento polinização cruzada manual. O teste Mann-Whitney (U) foi utilizado para analisar possíveis diferenças no número de óvulos, de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas, na fecundidade e na taxa de aborto entre os tratamentos polinização cruzada e condições naturais. Os testes estatísticos foram realizados no software STATISTICA 6.0 (Statsoft 2001).

Os visitantes florais foram coletados com puçá e o comportamento de forrageio foi registrado. As observações foram realizadas em dias com céu limpo ou parcialmente encoberto totalizando 12 horas distribuídas entre 8:00 e 17:00h em três indivíduos em fevereiro de 2008 no PNI. As espécies coletadas foram classificadas como polinizadores ou pilhadores com base na observação de contato do corpo da abelha com o estigma, o que se deve ao seu tamanho (Frankie *et al.* 1983) e comportamento de forrageio (Pinheiro & Sazima 2007).

Tabela 1 – Produção de frutos (porcentagem do número de frutos/número de flores) após tratamentos de polinização controlados de *Senna multijuga* no Parque Nacional de Itatiaia e na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari.
Table 1 – Fruit production (percentage of fruit number/flower number) after pollination treatments of *Senna multijuga* in the Itatiaia National Park and the Environmental Protection Area of the Serrinha Alambari.

	nº de flores	nº de frutos (%)
Apomixia	15	0 (0)
Autopolinização espontânea	15	0 (0)
Autopolinização manual	137	0 (0)
Polinização cruzada	104	55 (53)

Resultados

As flores de *Senna multijuga*, dispostas em panículas terminais, são assimétricas e em prato, com 36,81 ± 2,56 mm (média ± desvio-padrão, em todo o texto) (n = 10) de diâmetro. As sépalas amarelas, em número de cinco, são livres. As pétalas, também de coloração amarela e em mesma quantidade, são desiguais (Fig. 1a). O androceu é constituído por dois estames grandes, um estame médio, quatro estames pequenos e três estaminóides (Fig. 1a). Os estames grandes apresentam anteras curvas (7,50 ± 0,74 mm, n = 10) e filete alongado (6,28 ± 0,94 mm, n = 10). O estame médio apresenta antera curva (6,40 ± 1,51 mm, n = 10) e filete curto (2,08 ± 0,45 mm, n = 10). Os estames pequenos apresentam anteras retas (4,56 ± 0,65 mm, n = 10) e filetes curtos (1,98 ± 0,20 mm, n = 10). As anteras apresentam deiscência poricida e o pólen é o único recurso floral. As anteras reagiram ao teste com vermelho neutro e a presença dos osmóforos foi verificada da base ao ápice da antera em estruturas definidas como frisos longitudinais, os quais são constituídos por um maciço de células de origem epidérmica e natureza

secretora (*sensu* Guimarães *et al.* 1984). O pistilo, com 13,93 ± 0,44 mm (n = 10) de comprimento (da base ao estigma), apresenta ovário súpero e unilocular, com 45,07 ± 6,14 (n = 75) óvulos de placentação sutural. O estigma é circular, em forma de câmara e a abertura está voltada para a parte interna da flor.

A viabilidade dos grãos de pólen foi de 96,33 ± 0,02% (n = 3) nas anteras pequenas, 98,17 ± 0,003% (n = 3) para as anteras médias e 97,33 ± 0,02% (n = 3) para as anteras grandes. Não houve diferença para viabilidade polínica do pólen proveniente dos três diferentes tamanhos de antera ($X^2 = 3,82$, $p = 0,15$). Anteras pequenas possuíam 11.789 ± 3.206 grãos de pólen, anteras médias 12.300 ± 2.909 e anteras grandes 20.178 ± 3.384. Desta forma, o número total médio de grãos de pólen em uma flor foi estimado em 99.811 e a razão pólen/óvulo em 2.218.

Durante o desenvolvimento do botão floral, o pistilo desloca-se da posição central para posição lateral, à esquerda ou à direita, caracterizando a enantiostilia. Flores de morfos opostos foram encontradas na mesma inflorescência (Fig. 1b). Os estames de anteras grandes acompanham o deslocamento do pistilo no sentido oposto, se aproximando da pétala maior e a abertura do poro é direcionada no sentido da curvatura da pétala maior. O estame médio acompanha o movimento do pistilo e fica em posição oposta à pétala maior e o poro da antera é extrorso (Fig. 1a). Os estames pequenos se dispõem no centro da flor e a abertura dos poros também é direcionada ao centro da flor. Durante o deslocamento do pistilo e estames, a corola vai se abrindo. No botão em pré-antese, a corola já estava totalmente aberta. O início da antese ocorreu no início da manhã (por volta das 7:00h), quando o estigma estava receptivo e as anteras apresentavam coloração amarelo-esverdeada e os frisos longitudinais alaranjados. Ao longo da manhã, os frisos longitudinais das anteras liberaram odor, os poros se abriam e o pólen se tornava disponível, sendo liberado apenas por vibração. O estigma permanecia receptivo por todo o dia. Ao final da tarde, o odor não era mais perceptível e os frisos adquiriam coloração amarronzada. A antese teve duração de *ca.* 12 horas. Na manhã do segundo dia, a maioria das flores já havia perdido os estames ou eles estavam amarronzados e senescentes e, em seguida, as pétalas começavam a cair. Na manhã do terceiro dia, o pistilo e o cálice persistiam, podendo ter persistido também a pétala de maior tamanho.

Quanto ao sistema reprodutivo a espécie não é apomítica (Tab. 1). Não houve formação de frutos a partir dos tratamentos autopolinização espontânea e manual com pólen proveniente dos três tamanhos de antera ($n_{total} = 137$; $n_{antera\ P} = 39$, $n_{antera\ M} = 46$, $n_{antera\ G} = 52$) (Tab. 1). A forma em foice dos pistilos abortados foi a mesma da observada nas flores em antese, independentemente do momento do aborto. Os pistilos de polinização cruzada após cinco dias já adquiriram forma ereta. O acompanhamento do desenvolvimento de 66 pistilos autopolinizados por até dez dias após o cruzamento mostrou que 91% destes abortaram entre cinco a nove dias após o autocruzamento. No tratamento de polinização cruzada, não houve diferença entre a produção de frutos (F) dos cruzamentos com pólen dos três tamanhos de antera [$X^2 = 0,94$; $p = 0,62$ $F_{pc} = F_{total} = 0,53$ (55/104); $F_{antera\ P} = 0,59$ (23/39), $F_{antera\ M} = 0,50$ (14/28), $F_{antera\ G} = 0,49$ (18/37)]. Desta forma, esses dados foram agrupados (Tab. 1). Tubos polínicos provenientes de tratamentos de autopolinização manual e de polinização cruzada manual foram observados penetrando no ovário ou nos óvulos em flores fixadas 12 horas e 24 horas após a polinização (Fig. 1c-e). Não foram observadas diferenças aparentes na taxa de crescimento de tubos polínicos provenientes de autopolinização e polinização cruzada manual, nem de tratamentos com pólen proveniente dos três diferentes tamanhos de anteras. Não foi observado, através microscopia de fluorescência, desenvolvimento dos óvulos autopolinizados e de polinização cruzada nos pistilos fixados nos intervalos de tempo de 24, 48 e 72h.

A produção de frutos após polinização cruzada foi significativamente maior que em condições naturais (Tab. 2). No tratamento polinização cruzada, não houve diferença entre o número de óvulos ($H = 0,43$, $p = 0,81$), de sementes desenvolvidas ($H = 0,10$, $p = 0,95$), de sementes abortadas ($H = 1,69$, $p = 0,43$), fecundidade ($H = 0,18$, $p = 0,92$) e taxa de aborto ($H = 1,45$, $p = 0,49$) dos cruzamentos com pólen dos três tamanhos de antera. Esses dados foram agrupados e comparados às condições naturais (Tab. 2). A fecundidade no tratamento polinização cruzada foi significativamente maior em relação às condições naturais e a taxa de aborto não apresentou diferença (Tab. 2).

Os visitantes florais observados foram fêmeas de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), que coletaram pólen. A coleta teve início por volta das 8:00h, permaneceu intensa até o início da tarde e diminuiu a partir das 14:00h. Foram consideradas pilhadoras abelhas pequenas (< 12 mm) que durante a visita não contatavam o estigma e polinizadoras as abelhas de tamanho médio e grande (≥ 12 mm) que contatavam o estigma, como *Euglossa iopoecila.* Das quatorze espécies coletadas, 64% foram

Figura 1 – Flor de *Senna multijuga* e crescimento de tubos polínicos – a. disposição das peças florais: pétala maior (Pm) e anteras grandes (G) opostas ao pistilo (Pi) e ao estame médio (M). Estames pequenos no centro da flor (P); b. inflorescência com flores dos dois morfos. c. penetração de tubos no ovário após autopolinização manual com pólen proveniente de antera pequena; d. tubo polínico penetrando em óvulo após autopolinização manual com pólen proveniente de antera grande; e. corte longitudinal de óvulo após autopolinização manual mostrando tubo polínico atravessando o tegumento e o nucelo (setas). Barras: a-b = 1cm, c-e = 100 µm.

Figure 1 – Flower of *Senna multijuga* and pollen tube growth – a. arrangement of floral parts: Major petal (pm) and large anthers (G) in opposition to the pistil (Pi) and the medium stamen (M). Small stamens in the center of the flower (P); b. inflorescence with flowers of both morphs; c. penetration of tubes into the ovary 12 hours after manual self-pollination with pollen from a small anther; d. pollen tubes penetrating the ovary 12 hours after manual self-pollination with pollen from a major anther; e. longitudinal section of an ovule 24 hours after manual self-pollination showing pollen tube crossing the tegument and the nucellus (arrows). Bars: a-b = 1cm, c-e = 100 µm.

Tabela 2 – Produção de frutos (porcentagem do número de frutos/número de flores), número de sementes desenvolvidas, de sementes abortadas e de óvulos, fecundidade (sementes desenvolvidas/óvulos) e taxa de aborto (sementes abortadas/óvulos) de *Senna multijuga*, após polinização cruzada e em condições naturais. Dados são média ± desvio padrão (exceto produção de frutos em %).

Table 2 – Production of fruits (percentage of fruit number/flower number), number of seeds developed, seeds aborted and ovules, fecundity (seeds developed/ovules), and abortion rate (seeds aborted/ovules) of *Senna multijuga* after cross-pollination and natural conditions. Data are mean ± standard deviation (except for fruit production in %).

	Polinização cruzada	Controle	Estatística	p
Produção de frutos (%)	53 (55/104)	14 (13/90)	X^2 = 31,32	< 0,0001
Sementes desenvolvidas	31,44 ± 6,57	27,29 ± 7,20	U = 27,0	0,18
Sementes abortadas	3,61 ± 3,52	6,47 ± 2,68	U = 22,0	0,09
Óvulos	39,28 ± 2,59	45,07 ± 5,09	U = 11,0	0,01
Fecundidade	0,80 ± 0,16	0,60 ± 0,09	U = 8,0	0,01
Taxa de aborto	0,09 ± 0,09	0,15 ± 0,07	U = 25,0	0,14

classificadas como polinizadores, pois foi possível observar o contato do corpo na região estigmática durante a visita (Tab. 3). Essas abelhas se aproximavam da flor e se prendiam pela mandíbula e pernas dianteiras. A vibração produzida pelas abelhas durante o vôo era transmitida às anteras promovendo a liberação do pólen (*cf.* Buchman 1983). As partes ventrais do tórax e do abdômen ficavam sobre as anteras de tamanho pequeno e a lateral do tórax e do abdômen ficavam próximas às outras anteras. As espécies de polinizadores mais freqüentes diferiram em relação ao comportamento de transferência de pólen entre as visitas. *Bombus morio* permanecia pairado e transferia o pólen do tórax e do abdômen para a corbícula, com auxílio das pernas dianteiras e medianas, enquanto as espécies de Centridini se prendiam com as mandíbulas nas estruturas florais e transferiam o pólen do tórax e do abdômen para as escopas das pernas traseiras com auxílio das pernas dianteiras e medianas. De maneira geral, as visitas duravam até três segundos. As abelhas visitaram diversas flores numa mesma inflorescência e diversas inflorescências de um mesmo indivíduo antes de deixarem a árvore.

Discussão

Senna multijuga apresenta morfologia floral semelhante à de outras espécies do gênero, por exemplo, pela assimetria da corola e androceu (Marazzi *et al.* 2006, 2007, 2008). As peculiaridades das estruturas florais em *Senna*, como diferentes tamanhos de estames e diferenças de orientação dos poros das anteras, provavelmente evoluíram em relação à polinização por vibração (Marazzi *et al.* 2007). A diversidade e maior especialização das anteras abaxiais em relação aos estames medianos podem estar relacionadas à divisão funcional das anteras, em alimentação e polinização, e ao comportamento de coleta de pólen pelas abelhas (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Silva *et al.* 2002; Marazzi *et al.* 2007). Contudo, não está claro se esta divisão implica em restrições reprodutivas ao pólen proveniente de cada morfo (Marazzi *et al.* 2007). Dados sobre a viabilidade e fertilidade do pólen proveniente de cada morfo de antera mostram que *S. multijuga* não apresentou restrição para a reprodução, semelhante a *S. australis* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Silva *et al.* 2002), porém, outras espécies do gênero a apresentaram, tais como *S. corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby e *S. sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005).

A orientação dos poros afeta diretamente a direção de liberação do pólen e a assimetria da corola tem um papel importante durante a polinização (Marazzi *et al.* 2007, 2008). Na flor de *S. multijuga*, a pétala maior é assimétrica, falcado-ovada e côncava (Guimarães *et al.* 1984). A posição e a concavidade da pétala maior de *S. multijuga* parece ser uma característica importante para direcionar o pólen liberado das anteras grandes para a parte lateral e dorsal do corpo das abelhas e reduzir a perda de pólen, enquanto o pólen das anteras pequenas é liberado diretamente na região ventral do corpo das abelhas. A enantiostilia é outro aspecto da assimetria floral de *S. multijuga* que associado a heteranteria contribui na polinização. Jesson e Barrett (2005) sugerem que a deflexão das

Tabela 3 – Espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de *Senna multijuga*. Legenda: Po = polinizador e Pi = pilhador.

Table 3 – Bees species (Hymenoptera: Apoidea) visitors of flowers of *Senna multijuga*. Captions: Po = pollinator and Pi = theft.

Família Tribo	Espécie	Função
Apidae		
Euglossini	*Euglossa iopoecila* Dressler, 1982	Pi
Bombini	*Bombus (Fervidobombus) brasiliensis* Lepeletier, 1836	Po
	Bombus morio Swederus, 1787	Po
Centridini	*Epicharis flava* Friese, 1900	Po
	Epicharis dejeanii Lepeletier, 1841	Po
	Centris similis Fabricius, 1804	Po
	Centris (Melacentris) cf. *discolor* Smith,1874	Po
	Centris (Melacentris) cf. *conspersa* Mocsáry, 1899	Po
	Centris varia Erichson, 1848	Po
Meliponini	*Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836	Pi
	Melipona sp.	Pi
Xylocopini	*Xylocopa frontalis* Olivier, 1789	Po
	Xylocopa subcyanea Pérez, 1901	Pi
Halictidae		
Augochlorini	*Pseudaugochlora callaina* Almeida, 2008	Pi

anteras grandes opostas ao pistilo pode aumentar a precisão de transferência de pólen cruzado e reduzir a interferência do estigma e das anteras dentro ou entre flores da mesma planta. Desta forma, a distinção dos visitantes florais de *S. multijuga* em pilhadores e polinizadores é determinada pela combinação das características florais e a relação de tamanho com o corpo das abelhas. Os polinizadores de *S. multijuga* na área de estudo pertencem aos mesmos gêneros (*Xylocopa*, *Centris*, *Bombus* e *Epicharis*) dos polinizadores de outras espécies do gênero (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Silva *et al.* 2002; Carvalho & Oliveira 2003; Laporta 2005; Pinheiro & Sazima 2007). Entretanto, das nove espécies de polinizadores de *S. multijuga* no Itatiaia, apenas três (*Bombus morio*, *Epicharis flava* e *Xylocopa frontalis*) atuaram também como polinizadores desta espécie em área costeira em Ubatuba, São Paulo (Pinheiro & Sazima 2007), a qual dista *ca.* 110 km do PNI. A composição de polinizadores de uma planta pode variar ao longo de sua área de ocorrência (Carvalho & Oliveira 2003; Devoto *et al.* 2006) e isto pode refletir tanto divergências entre a distribuição geográfica da planta e dos polinizadores, como diferenças nas escolhas de forrageamento dos polinizadores, em resposta à composição e à fenologia das espécies de cada área.

Senna multijuga não formou frutos por autopolinização, o que em geral é tido como indicativo da presença de sistema de autoincompatibilidade. O crescimento de tubos polínicos no ovário e a penetração nos óvulos de pistilos autopolinizados indicam que não se trata de sistema de autoincompatibilidade gametofítico clássico (Gibbs 1990). Assim, o desenvolvimento de frutos após autopolinização pode estar sendo impedido por mecanismo de autoincompatibilidade de ação tardia (LSI). O termo LSI é utilizado para classificar mecanismos de rejeição diferentes e com origem independente, que essencialmente partilham a característica de não se enquadrarem nos mecanismos de autoincompatibilidade tradicionais (Seavey & Bawa 1986). Os mecanismos de ação tardia são identificados basicamente pela inibição de tubos na camada do nucelo do óvulo ou a inibição da fusão dos gametas masculinos com a oosfera e núcleos polares nos casos de rejeição prezigótica; e pelo aborto dos óvulos em

estágio inicial de desenvolvimento ou a degeneração do endosperma nos casos de rejeição pós-zigótica (Seavey & Bawa 1986). Apesar disso, nem todos os registros de LSI em Fabaceae tem diferenciado os mecanismos de rejeição em pré- ou pós-zigótica. Evidências para a rejeição pós-zigótica podem ser observadas em várias espécies da família, assim como, em espécies de Bignoniaceae (Bittencourt *et al.* 2003; Bittencourt & Semir 2005, 2006). Em *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, isso se deu pela evidência de zigoto sem divisões com núcleos do endosperma (Gibbs *et al.* 1999), em *Caesalpinia calycina* Benth., pela evidência de penetração do tubo polínico no saco embrionário (Lewis & Gibbs 1999), além de outras evidências para *Dalbergia retusa* Hemsl., *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell e *Myrospermum frutescens* Jacq. (Seavey & Bawa 1986). Por outro lado, existe uma evidência para rejeição prezigótica em *Acacia retinodes* Schltdl. (Kenrick *et al.* 1986).

A ausência de frutos por autopolinização em espécies descritas com LSI pós-zigótica pode ser igualmente atribuída à depressão por endogamia, o que torna complicado diferenciar a presença de um mecanismo de autoincompatibilidade dos efeitos da depressão por endogamia (Seavey & Bawa 1986; Sage *et al.* 1994). Segundo Seavey & Bawa (1986), a autoincompatibilidade de ação tardia pode ser distinguida da depressão por endogamia por três critérios, a saber: 1) a rejeição por ação tardia ocorreria em um momento único, causando o aborto dos embriões em um estágio de desenvolvimento uniforme enquanto na depressão por endogamia, o acúmulo de alelos deletérios causaria o aborto progressivo de embriões em diferentes estágios de desenvolvimento; 2) na ação tardia, a maioria dos indivíduos da população deve ser autoestéril; 3) a ocorrência de autoincompatibilidade em espécies relacionadas indicaria a segregação de alelos de incompatibilidade dentro da família. O aborto de pistilos autopolinizados após um curto período de tempo, a ausência de desenvolvimento inicial dos óvulos autopolinizados e ausência de frutos nos cinco indivíduos que foram autopolinizados em *S. multijuga* sugerem a presença de um sistema de autoincompatibilidade de ação tardia.

Todavia, estudos que sugerem LSI em leguminosas não descartam a possibilidade de ocorrência de depressão por endogamia (Gibbs *et al.* 1999; Freitas & Oliveira 2002). Outra evidência que os efeitos da depressão por endogamia podem imitar um mecanismo de autoincompatibilidade foi demonstrada em *Platypodium elegans* Vogel com o uso de marcadores moleculares utilizando progênies em diferentes estágios de desenvolvimento (embriões abortados, sementes maduras e plântulas) (Hufford & Hamrick 2003). Neste estudo, houve diminuição da progênie autofertilizada ao longo dos estágios (expressa pelo aumento da heterozigosidade observada a cada nível) e a maior expressão da depressão por endogamia se deu entre o estágio de semente madura e o estabelecimento da plântula. Nesses casos, análises de progênies em diferentes estágios de desenvolvimento seriam mais eficientes do que testes de polinização controlados para responder tal questão.

As duas populações de *S. multijuga* estudadas por Ribeiro & Lovato (2004), no estado de Minas Gerais, apresentaram diferentes taxas de cruzamento ($t_m = 0,84$ na área de pastagem fora do Parque e $t_m = 0,54$ na área de borda). A média das populações ($t_m = 0,69$) e a menor taxa de cruzamento são inferiores às taxas registradas para a maioria das espécies arbóreas neotropicais com predomínio de cruzamento cruzado (Dick 2001; Quesada *et al.* 2004; Mathiasen *et al.* 2007; Borges *et al.* 2008). Portanto, Ribeiro & Lovato (2004) concluem que seus resultados sugerem a ocorrência de autofecundação em *S. multijuga*, o que compromete a existência de LSI nesta espécie, sugerida pelos nossos resultados no Itatiaia.

Além disso, os resultados de Ribeiro & Lovato (2004) apontam que *S. multijuga* deve apresentar sistema de cruzamento misto, o que pode refletir depressão endogâmica prematura e não necessariamente um mecanismo de LSI em relação ao aborto de frutos autopolinizados na espécie. Apenas por meio de testes de polinização é difícil concluir qual é o processo (endogamia ou mecanismo LSI) que atua para impedir a formação de frutos autopolinizados. De um lado, os níveis variáveis de alogamia entre populações mineiras de *Senna multijuga* sugerem existência de depressão por endogamia, mas por outro lado, o aborto uniforme de pistilos autopolinizados entre indivíduos na população do Itatiaia sugere LSI.

Em muitas espécies, os mecanismos de autoincompatibilidade não se expressam totalmente, ou seja, parte dos autocruzamentos produz frutos com sementes (Bawa 1974; Zapata & Arroyo 1978; Sage *et al.* 2001). A expressão da autoincompatibilidade pode variar em função da composição de alelos, expressão de genes modificados, composição da carga de pólen, condições ambientais (*e.g.*, temperatura) e condições internas do pistilo, tais como idade da flor, época do ano e presença de frutos em desenvolvimento (revisão em Stephenson *et al.* 2000). Gibbs *et al.* (2004) verificaram que a produção de sementes de *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna é inferior em frutos de cruzamentos com carga de pólen mista (auto e cruzado) em relação à carga de pólen cruzado. Neste

estudo, os autores sugerem que a polinização natural é resultante da mistura de pólen (auto e cruzado) que chega ao estigma e que em espécies com LSI, essa carga de pólen mista pode resultar em uma proporção de sementes de autofertilização. Assim, esses autores predizem que espécies com LSI podem apresentar sistema de cruzamento misto. Outro aspecto relacionado a esta discussão é a variação da expressão da autoincompatibilidade entre populações de uma espécie (Sage *et al.* 2001; ver também Barrett *et al.* 1989 e Pailler & Thompson 1997 para heterostilia), esperada em particular para certas circunstâncias, como em populações com tamanhos diferentes e nos limites geográficos de distribuição da espécie (Fausto *et al.* 2001; Stone *et al.* 2006). Desta forma, apesar dos resultados de Ribeiro & Lovato (2004) sugerirem sistema de cruzamento misto e efeito de endogamia, isto não exclui a possibilidade de existir um mecanismo de incompatibilidade de ação tardia combinado, desde que parcial, em que sua expressão varie tanto por diferenças entre a composição da carga de pólen transportada pelos polinizadores como por diferenças entre populações da espécie.

O aumento significativo da produção de frutos e da fecundidade após polinização cruzada manual em relação às condições naturais pode indicar limitação nos níveis de polinização natural (Stephenson 1981; Burd 1995). Tal limitação poderia ser pela escassez de polinizadores e/ou pelo transporte inadequado de pólen compatível, visto que 30% das espécies visitantes apresentaram comportamento pilhador. Além disso, os visitantes legítimos visitam várias flores no mesmo indivíduo, o que reduz o fluxo de pólen e favorece a geitonogamia. Contudo, a produção de frutos (52%) e a fecundidade (0,80) em *S. multijuga* após a polinização cruzada manual foram inferiores aos seus potenciais máximos. Isto se reflete em uma quantidade muito superior de flores que de frutos produzidos e indica que outros fatores podem atuar concomitantemente à limitação polínica, tais como a limitação por recursos, que é tida como um dos fatores mais importantes na regulação da produção de frutos e sementes nas plantas (Stephenson 1981). No contexto da seleção sexual, o sucesso reprodutivo masculino provavelmente é limitado pela capacidade dos gametas masculinos garantirem o acesso aos gametas femininos, enquanto o sucesso feminino é provavelmente limitado pela capacidade de prover recursos para os óvulos e embriões (Burd 1994). Bawa e Webb (1984) sugerem que variações nas razões fruto/flor e semente/óvulo entre espécies ocorrem de acordo com diferenças na intensidade da seleção sexual mais do que na disponibilidade de polinizadores e recursos. Nesse sentido, a seleção para aumentar a dispersão de pólen seria o principal fator na produção de flores excedentes de *S. multijuga*, enquanto o sucesso feminino parece ser regulado tanto pela limitação polínica como pela limitação por recursos.

Em resumo, embora nossos resultados não permitam concluir que *Senna multijuga* apresenta mecanismo de autoincompatibilidade, os testes de polinização controlada (ausência de frutos por autopolinização e aumento da frutificação e fecundidade após suplementação de pólen cruzado) demonstram que sua reprodução é dependente da transferência de pólen entre indivíduos realizada pelos polinizadores.

Agradecimentos

A Paulo Eugênio A.M. Oliveira e Alexandra P. Fernandez as sugestões em uma versão prévia e aos dois revisores anônimos as críticas e sugestões; a Leila Nunes Morgado e Maria Cristina Gaglianone a identificação das abelhas; a Victor Silvestre e Leandro Silva o auxílio no trabalho de campo; a Elaine Z. Souza, Rogério C. Figueiredo e Karen L.G. De Toni o auxílio na preparação e análise de material anatômico, respectivamente. Este estudo foi financiado pela Petrobrás (Programa Mata Atlântica – JBRJ). LF agradece ao CNPq a concessão de bolsa, modalidade PQ.

Referências

Arroyo, M.T.K. 1981. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. *In:* Polhill, R.M. & Raven, P.H. Advances in Legume Systematics Part 2. Royal Botanical Garden, Kew. Pp. 723-769.

Ashton, P.S. 1969. Speciation among tropical forest trees: some deduction in the light of recent evidence. Biological Journal of the Linnean Society 1: 155-196.

Barrett, S.C.H.; Morgan, M.T. & Husband. 1989. The dissolution of a complex genetic polymorphism: the evolution of self-fertilization in trustylous *Eichornia paniculata* (Pontederiaceae). Evolution 43: 1398-1416.

Barrett, S.C.H.; Jesson, L.K. & Baker, A.M. 2000. The evolution and function of stylar polymorphism in flowering plants. Annals of Botany 85(Supp.A): 253-265.

Bawa, K.S. 1974. Breeding systems of tree species of lowland tropical community. Evolution 28: 85-92.

Bawa, K.S. & Webb, C.J. 1984. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications or the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. American Journal of Botany 71: 736-751.

Bawa, K.S.; Perry, D.R. & Beach, J.H. 1985a. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. American Journal of Botany 72: 331-345.

Bawa, K.S.; Bullock, S.H.; Perry, D.R.; Coville, R.E. & Grayum, M.H. 1985b. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. American Journal of Botany 72: 346-356.

Bittencourt Jr., N.S.; Gibbs, P.E. & Semir, J. 2003. Histological study of post-pollination events in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae), a species with late-acting self-incompatibility. Annals of Botany 91: 827-834.

Bittencourt Jr., N.S. & Semir, J. 2005. Late-acting self-incompatibility and other breeding systems in *Tabebuia* (Bignoniaceae). International Journal of Plant Sciences 166: 493-506.

Bittencourt Jr., N.S. & Semir, J. 2006. Floral biology and late-acting self-incompatibility in *Jacaranda racemosa* (Bignoniaceae). Australian Journal of Botany 54: 315-324.

Borges, L.A.; Sobrinho, M.S. & Lopes, A.V. 2008. Phenology, pollination, and breeding system in the threatened tree *Caesalpinia echinata* Lam. (Fabaceae), and a review of studies on the reproductive biology in the genus. Flora 204: 111-130.

Buchman, S.L. 1983. Buzz pollination in angiosperms. *In*: Jone, C.E. & Little, R.J. Handbook of experimental pollination biology. Scientific & academic editions, New York. Pp. 73-113.

Burd, M. 1994. Bateman's principle and plant reproduction: the role of pollen limitation in fruit and seed set. Botanical Review 60: 83-139.

Burd, M. 1995. Ovule packing in stochastic pollination and fertilization environments. Evolution 49: 100-109.

Carvalho, D.A. & Oliveira, P.E. 2003. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica 26: 319-328.

Cruden, R.W. 1977. Pollen-ovule ration: a conservative indicator of breading systems in flowering plants. Evolution 31: 32-46.

Dafni, A. 1992. Pollination ecology: a practical approach. Oxford University Press, New York. 250p.

Devoto, M.; Montaldo, N.H. & Medan, D. 2006. Mixed hummingbird: Long-proboscid-fly pollination in 'ornithophilous' *Embothrium coccineum* (Proteaceae) along a rainfall gradient in Patagonia, Argentina. Austral Ecology 31: 512-519.

Dick, C.W. 2001. Genetic rescue of remmant tropical trees by alien pollinator. Proceedings of the Royal Society of London (B) 268: 2391-2396.

Fausto, J.A.; Eckhart, V.M. & Geber, M.A. 2001. Reproductive assurance and the evolutionary ecology of self-pollination in *Clarkia xantiana* (Onagraceae). American Journal of Botany 88: 1794-1800.

Fedorov, A.A. 1966. The structure of the tropical rain forest and speciation in the humid tropics. Journal of Ecology 54: 1-11.

Frankie, G.W.; Haber, W.A.; Opler, P.A. & Bawa, K.S. 1983. Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rican dry forest. *In*: Jones, C.E. & Little, R.J. Handbook of experimental pollination biology. Van Nostrand Reinhold, New York. Pp. 411-447.

Freitas, C.V. & Oliveira, P.E. 2002. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica 25: 311-321.

Gerrits, P.O. & Smid, L. 1983. A new, less toxic polimerization system for the embedding og soft tissues in glicol methacrilate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81- 85.

Gibbs, P. 1990. Self-incompatibility in flowering plants: a neotropical perspective. Revista Brasileira de Botânica 13: 125-136.

Gibbs, P. & Sassaki, R. 1998. Reproductive biology of *Dalbergia miscolobium* Benth. (Leguminosae-Papilionoideae) in SE Brazil: the effects of pistillate sorting on fruit-set. Annals of Botany 81: 735-740.

Gibbs, P.; Oliveira, P.E. & Bianchi, M.B. 1999. Postzygotic control of selfing in *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae-Caesalpinioideae), a bat-pollinated tree of the Brazilian cerrados. Interntional Journal of Plant Sciences 160: 72–78.

Gibbs, P.; Bianchi, M.B. & Taroda Ranga, N. 2004. Effects of self-, chase and mixed self/cross-pollinations on pistil longevity and fruit set in *Ceiba* species (Bombacaceae) with late-acting self-incompatibility. Annals of Botany 94: 305-310.

Goldenberg, R. & Varassin, I.G. 2001. Sistemas reprodutivos de espécies de Melastomataceae da Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 283-288.

Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1988. Evolution of flower structure and pollination in neotropical Cassinae (Caesalpiniaceae) species. Phyton 28: 293-320.

Gribel, R.; Gibbs, P. & Queiróz, A. L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazon. Journal of Tropical Ecology 15: 247-263.

Guimarães, D.J.; Fontenelle, G.B. & Oliveira, B.A.D. 1984. Anatomia do desenvolvimento floral de *Cassia multijuga* Rich. (Leguminosae-Caesalpinoideae). Rodriguésia 36: 73-80.

Hufford, K.M. & Hamrick, J.L. 2003. Viability selection at three early life stages of the tropical tree, *Platypodium elegans* (Fabaceae, Papilionoideae). Evolution 57: 518-526.

Husband, B.C. & Schemske, D.W. 1996. Evolution of the magnitude and timing of inbreeding depression in plants. Evolution 50: 54-70.

Irwin, M.S. & Barneby, R.C. 1982. The american Cassinae. Asynoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassinae in the New World. Memories of the New York Botanical Garden 35: 1-918.

Janzen, D.H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. Science 171: 203-205.

Jesson, L.K.; Kang J.; Wagner, S.L.; Barrett, S.C.H. & Dengler, N.G. 2003. The development of enantiostyly. American Journal of Botany 90: 183-195.

Jesson, L.K. & Barrett, S.C.H. 2005. Experimental tests of the function of mirror-image flowers. Biological Journal of the Linnean Society 85: 167-179.

Kenrick, J.; Kaul, V. & Williams, E.G. 1986. Self-incompatibility in *Acacia retinodes*: site of pollen-tube arrest is the nucellus. Planta 169: 245-250.

Laporta, C. 2005. Floral biology and reproductive system of enantiostylous *Senna corymbosa* (Caesalpiniaceae). Revista de Biologia Tropical 53: 49-61.

Lewis, G. & Gibbs, P. 1999. Reproductive biology of *Caesalpinia calycina* and *C. pluviosa* (Leguminosae) of the caatinga of north-eastern Brazil. Plant Systematics and Evolution 217: 43-53.

Marazzi, B.; Endress, P.K.; Queiroz, L.P. & Conti, E. 2006. Phylogenetic relationships within *Senna* (Leguminosae, Cassinae) based on three chloroplast DNA regions: patterns in the evolution of floral symmetry and extrafloral nectaries. American Journal of Botany 93: 288-303.

Marazzi, B.; Conti, E. & Endress, P.K. 2007. Diversity in anthers and stigmas in the buzz-pollinated genus *Senna* (Leguminosae, Cassinae). International Journal of Plant Science 168(4): 371-391.

Marazzi, B. & Endress, P.K. 2008. Patterns and development of floral asymmetry in *Senna* (Leguminosae, Cassiinae). American Journal of Botany 95: 22-40.

Martin, F.N. 1959. Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence. Stain Technology 34: 125-128.

Mathiasen, P.; Rovere, A.E. & Premoli, A.C. 2007. Genetic structure and early effects of inbreeding in fragmented temperate forests of a self-incompatible tree, *Embothrium coccineum*. Conservation Biology 21: 232-240.

Moraes, L.F.D., Assumpção, J.M., Pereira, T.S. & Luchiari, C. 2006. Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 84p.

Morim, M.P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional de Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. Rodriguésia 57: 27-45.

Morim, M.P. & Barroso, G.M. 2007. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional de Itatiaia, sudeste do Brasil: subfamílias Caesalpinioideae e Mimosoideae. Rodriguésia 58: 423-468.

O'Brien, T.P., Feder, N. & McCully, M.E. 1965. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. Protoplasma 59: 368-373.

Pailler, T. & Thompson, J.D. 1997. Distyly and variation in heteromorphic incompatibility in *Gaertnera vaginata* (Rubiaceae) endemic to La Reunion Island. American Journal of Botany 84: 315-327.

Pinheiro, M. & Sazima, M. 2007. Visitantes florais e polinizadores de seis espécies arbóreas de Leguminosae melitófilas na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biociências 5(supl.1): 447-499.

Pires, J.P.A. & Freitas, L. 2008. Reproductive biology of two tree species of Leguminosae in a Montane Rain Forest in Southeastern Brazil. Flora 203: 491-498.

Quesada, M.; Stoner, K.E.; Lobo, J.A.; Herrerías-Diego, Y.; Palácios-Guevara, C., Munguia-Rosas, M.A., Salazar, K.A.O. & Rosas-Guerrero, V. 2004. Effects of forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated bombacaceous trees. Biotropica 36: 131-138.

Ribeiro, R.A. & Lovato, M.B. 2004. Mating system in a neotropical tree species, *Senna multijuga* (Fabaceae). Genetics and Molecular Biology 27: 418-424.

Rodrigues, R.S.; Flores, A.S.; Miotto, S.T.S. & Baptista, L.R.M. 2005. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(1): 1-16.

Sage, T.L.; Bertin, R.I. & Williams, E.G. 1994. Ovarian and other late-acting self-incompatibility systems. *In*: Williams, E.G.; Clarke, A.E. & Knox, R.B. (eds.). Genetic control of self-incompatibilit and reproductive development in flowering plants. Kluwer, Dordrecht. Pp 116-140.

Sage, T.L.; Griffin, S.R.; Pontieri, V.; Drobac, P.; Cole, W.W. & Barrett, S.C.H. 2001. Stigmatic self-incompatibility and mating patterns in *Trillium grandiflorum* and *Trillium erectum* (Melanthiaceae). Annals of Botany 88: 829-841.

Sazima, M., Sazima, I & De Carvalho-Okano, R.M. 1985. Biologia floral de *Dalechampia stipulacea* (Euphorbiaceae) e sua polinização por *Euglossa melanotricha* (Apidae). Revista Brasileira de Botânica 45(1/2): 85-93.

Seavey, S.R. & Bawa, K.S. 1986. Late-acting self-incompatibility in Angiosperms. Botanical Review 52: 195-219.

Seavey, S.R. & Carter, S.K. 1994. Self-Sterility in *Epilobium obcordatum* (Onagraceae). American Journal of Botany 81: 331-338.

Segadas-Vianna, F. & Dau, L. 1965. Ecology of Itatiaia range, southeastern Brazil. II, Climates and altitudinal climatic zonation. Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro 53: 31-53.

Silva, A.L.G.; Ormond, W.T. & Pinheiro, M.C.B. 2002. Biologia floral e reprodutiva de *Senna australis* (Vell.) Irwin & Barneby (Fabaceae, Caesalpinioideae). Boletim do Museu Nacional 121: 1-11.

Statsoft, 2001. Statistica (data analysis software system). version 6.0. www.statsoft.com S. Tulsa, USA.

Stephenson, A.G. 1981. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 12: 432-440.

Stephenson, A.G.; Good, S.V. & Vogler, D.W. 2000. Interrelationships among inbreeding depression, plasticity in the self-incompatibility system, and the breeding system of Campanula rapunculoides L. (Campanulaceae). Annals of Botany 85: 211-219.

Stone, J.L.; Sasuclark, M.A. & Blomberg, C.P. 2006. Variation in the self-incompatibility response within and among populations of the tropical shrub *Witheringia solanacea* (Solanaceae). American Journal of Botany 93: 592-598.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2000. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). Acta Botanica Brasilica 14: 347-357.

Torres, M.W. 2009. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna multijuga* no Parque Nacional de Itatiaia e na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari. Dissertação de Mestrado. IPJBRJ, Rio de Janeiro. 49p.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 116p.

Zapata, T.R. & Arroyo, K.M.T. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. Biotropica 10: 221-230.

Zeisler, M. 1938. Über die Abgrenzung der eigentlichen Narbenfläche mit Hilfe von Reaktionen. Beith. Bot. Centralbl. 58: 308-318.

Artigo recebido em 30/04/2009. Aceito para publicação em 12/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 181-194. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Morfoanatomia do sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* (Smilacaceae)[1]

Morphoanatomy of the underground system of Smilax subsessiliflora *(Smilacaceae)*

Alessandra Ribeiro Guimarães[2], *Cecilia Gonçalves Costa*[3,5] & *Regina Helena Potsch Andreata*[4,5]

Resumo

Smilax subsessiliflora Duhamel, espécie exclusivamente brasileira, tem por habitat a floresta Atlântica, mesófila e as matas de restinga. Este trabalho tem por objetivo descrever a morfoanatomia do sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora*. O sistema subterrâneo da espécie em questão é constituído pelo rizóforo, do qual partem os ramos caulinares e as raízes adventícias. O rizóforo apresenta epiderme uniestratificada com estômatos, córtex com células de paredes espessadas e lignificadas, meristema de espessamento primário e cilindro vascular, integrado por feixes colaterais. Das raízes adventícias que partem do rizóforo originam-se outras que se distinguem pelo calibre e pela cor. Aquelas apresentam córtex externo, constituído por células parenquimáticas e córtex interno, constituído por esclereídes, que passam a exercer a função de revestimento, após a eliminação do córtex externo. O cilindro vascular é poliarco e sifonostélico. Grãos de amido ocorrem no periciclo e na medula. No córtex das raízes laterais detectaram-se endomicorrizas arbusculares. As características anatômicas observadas no sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora* se assemelham às relatadas para o rizóforo de *S. quinquenervia*.
Palavras-chaves: caule, monocotiledôneas, raiz, rizóforo, Smilacaceae.

Abstract

Smilax subsessiliflora Duhamel, a native Brazilian species, inhabits the Atlantic rain forest, Mesophytic forest and Restinga forest. This study aims to describe the morphoanatomy of the underground system of *S. subsessiliflora* and compare the results to literature data. The underground system of the analyzed species is composed of the rhizophore, which emits the shoots and adventitious roots. The rhizophore has unistratified epidermis with stomata, cortex with thick lignified cell walls, primary thickening meristem (MEP) and vascular cylinder composed of collateral bundles. In the adventitious roots emitted by the rhizophore, other roots are formed, distinguished by thickness and color. These have external cortex composed by parenchyma and inner cortex (composed of sclereids) that becomes the outermost part after the elimination of the external cortex. The vascular cylinder is polyarch and siphonostelic. Starch grains are present in pericycle and pith. Arbuscular mycorrhizae were detected in the cortex of the lateral roots. The anatomical characters observed in the underground system of *S. subsessiliflora* are similar to those of the rhizophore of *S. quinquenervia*.
Key words: stem, monocotyledons, root, rhizophore, Smilacaceae.

Introdução

Smilacaceae, situada na ordem Liliales, tem distribuição predominantemente tropical e subtropical, com menor representatividade nas regiões temperadas (Andreata 2009).

Smilax é constituído por cerca de 300 espécies das quais 32 ocorrem no Brasil e são conhecidas popularmente como "salsaparilha" ou "japecanga" (Andreata 1997; 2009). Dentre estas, 15 são exclusivamente brasileiras, e sua distribuição varia de

[1] Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, bolsista CAPES.

[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pós-Graduação - Botânica, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. alessandracastellan@gmail.com
[3] Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[4] Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Santa Úrsula, R. Fernando Ferrari, 75, 22231-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[5] Bolsista de Produtividade CNPq.

restrita a ampla no território nacional, sendo mais comumente encontradas em formações florestais (Andreata 1997).

Na medicina popular há um extenso histórico com relação ao gênero *Smilax* (Peckolt 1936; Medeiros *et al.* 2007), sendo que várias espécies estão incorporadas em farmacopéias de diversos países. A Farmacopéia Brasileira (1929), embora com nomenclatura desatualizada, menciona quatro espécies indicadas empiricamente com base na coloração e no diâmetro da raiz (Martins & Appezzato-da-Gloria 2006).

Muitos estudos têm sido desenvolvidos no campo da fitoquímica sobre espécies de *Smilax* dada a sua riqueza em compostos secundários (Silva 2006). Dentre eles, cita-se o trabalho de Hongzhu *et al.* (2004), onde são assinalados dois novos glucosídeos para o sistema subterrâneo de *Smilax bockii* Warb. Merecem também referência os trabalhos de Rugna *et al.* (2003; 2005). No primeiro, foi desenvolvido um estudo fitoquímico comparativo entre as folhas e o rizoma de *Smilax campestris* Griseb., e no segundo, os autores analisam os flavonóides ocorrentes em diferentes órgãos dessa planta.

Nos últimos anos houve um grande avanço científico em relação aos estudos químicos e farmacológicos de plantas medicinais, visando obter novos compostos com propriedades terapêuticas. Entretanto, o sucesso dessa linha de pesquisa depende da integração entre os conhecimentos botânico, químico e farmacológico. No âmbito da botânica, os estudos taxonômicos e anatômicos são de primordial importância dada a sua contribuição para a correta identificação das espécies medicinais, auxiliando desta forma, o controle de qualidade da matéria-prima utilizada nos fitoterápicos, o que proporciona maior confiabilidade ao usuário (Anvisa 2004).

Conforme reportado por Silva (2006), as partes utilizadas de *Smilax* para fins medicinais são as raízes e os rizomas, ou seja, o sistema subterrâneo.

O sistema subterrâneo das espécies de *Smilax* tem sido estudado por diferentes autores que divergem quanto à terminologia utilizada para designar a parte caulinar desse sistema. Cunha (1937), Oliveira *et al.* (1973), Guaglianone & Gattuso (1991) e, recentemente, Palhares & Silveira (2005) e Silva (2006) utilizaram o termo rizoma. Andreata & Menezes (1999), fundamentadas nas características estruturais do órgão e em seu desenvolvimento, assim como em estudos anteriores sobre o gênero *Vernonia* Screb. (Menezes *et al.* 1979; Sajo & Menezes 1986; Rocha & Menezes 1997), propuseram estender a designação de "rizóforo" ao órgão homólogo de *Smilax quinquenervia* Vell.

Esse termo foi indicado por Menezes *et al.* (1979), ao reinterpretarem o sistema subterrâneo de *Vernonia psilophylla* DC. e *V. linearifolia* Less. (Asteraceae). As autoras tomaram como base as observações de Goebel (1905 *apud* Menezes *et al.*, 1979) "que relacionou o órgão espessado de *Dioscorea* com o órgão formador de raiz (rizóforo) em *Selaginella*, sem usar o termo rizóforo". Foi, entretanto, Ogura (1938) quem primeiro utilizou a palavra rizóforo para designar o órgão formador de raízes em *Dioscorea* (Menezes 2007).

Andreata & Menezes (1999) observaram que em *S. quinquenervia* o rizóforo se desenvolve a partir das gemas cotiledonares, frisando que o órgão desempenha importante papel na ampliação da rizosfera, nas funções de armazenamento, condução de água e nutrientes e propagação vegetativa.

Tendo em vista as dúvidas que ainda persistem sobre a estrutura interna da porção caulinar do sistema subterrâneo das espécies de *Smilax*, propõe-se, neste trabalho, analisar a morfoanatomia desse sistema na espécie em *S. subsessiliflora*. Desta maneira, espera-se contribuir para ampliar os conhecimentos sobre os órgãos subterrâneos das espécies de *Smilax*, que são as partes utilizadas para fins medicinais.

Material e Métodos

Foram coletados três espécimes de *Smilax subsessiliflora* Duhamel em um fragmento de Mata Atlântica, numa propriedade particular localizada no município de Miguel Pereira, estado do Rio de Janeiro.

O material foi identificado pela Dra. Regina H. Potsch Andreata e as exsicatas confeccionadas foram incorporadas ao Herbário RB: *S. subsessiliflora*, A.O. Dias Neto 47, 48, 51 (RB), com duplicatas nos herbários RUSU e R.

Para a análise anatômica foram coletados o rizóforo, em sua porção mediana, as raízes adventícias e suas laterais, nas regiões apical e subapical.

O material coletado foi fixado em FAA em etanol 50%, segundo Johansen (1940) e preservado em etanol 70%. O rizóforo foi incluído em polietilenoglicol (PEG) 1500 e seccionado em micrótomo de deslize, na espessura média de 20 µm. Após clarificação com hipoclorito de sódio a 50%, as secções foram lavadas em água destilada e coradas com safranina e azul de astra (Bukatsch 1972). As amostras das raízes foram incluídas em

historesina, segundo Gerrits & Smitd (1983), obtendo-se secções com 2–5 µm de espessura ao micrótomo rotativo Jung, posteriormente coradas com azul de toluidina 0,05% em tampão fosfato de sódio pH 7,2 e ácido cítrico pH 4,5 (Sakai 1973).

Os testes histoquímicos foram realizados em material recém-coletado para detectar: substâncias pécticas, pelo vermelho de rutênio (Johansen 1940); amido, pelo lugol (Berlyn & Miksche 1976); lignina, por meio da floroglucina em meio ácido (Johansen 1940) e por observação ao microscópio de fluorescência, usando a auramina (Considine & Knox 1979). As substâncias lipídicas foram evidenciadas pelo Sudan black B e Sudan IV (Jensen 1962); a natureza dos cristais foi testada pelo ácido clorídrico e por observação ao microscópio de luz polarizada (MP) e os compostos fenólicos, detectados pela reação nitrosa, referida por Jensen (1962).

Para observação da epiderme do rizóforo foram utilizados fragmentos de aproximadamente 1 cm^2, que foram submersos em solução de Jeffrey (Johansen 1940), e em seguida corados com safranina (Bukatsch 1972).

A morfologia do rizóforo foi documentada por meio de fotografias com câmera digital. Os detalhes anatômicos foram registrados com o auxílio de uma câmera digital Cool Snap Pro, acoplada ao microscópio óptico Olympus BX50, utilizando-se o software Image Pro Plus Versão 4.0 para Windows.

Resultados

Morfologia externa

O sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* é constituído pelo rizóforo e pelas raízes adventícias nele originadas. O rizóforo tem consistência lenhosa, coloração marrom, ramificação simpodial e é constituído de artículos cobertos por catafilos dispostos disticamente (Fig. 1a-b). Desta estrutura, conforme referido anteriormente, desenvolvem-se as raízes adventícias (Fig. 1a-c), de coloração marrom escuro, fibro-lenhosas na maturidade (Fig. 1b), que se estendem horizontalmente, atingindo vários metros de extensão. Quando jovens, são claras e de consistência macia.

Morfologia interna

Rizóforo

O rizóforo adulto apresenta epiderme uniestratificada com estômatos anomocíticos (Fig. 2a-b) e córtex formado por aproximadamente 25–30 estratos de células de parênquima (Fig. 2c), onde ocorrem esclereides (Fig. 3a), idioblastos fenólicos e ráfides de oxalato de cálcio. A camada mais interna do córtex é representada pela endoderme (Fig. 3a) e a seguir, observa-se o periciclo que se apresenta como uma larga faixa celular. A endoderme acompanha a saída das raízes adventícias e neste nível apresenta células de paredes lignificadas com espessamento em "O" (Fig. 3a).

A região do meristema de espessamento primário (MEP) é extensa, constituída por uma faixa contínua de 12–14 camadas celulares (Fig. 2c e 3b) que, no curso da diferenciação, têm suas paredes gradativamente espessadas e lignificadas (Fig. 4a). Esse aspecto foi confirmado pelo teste da floroglucina e por observação em microscopia de fluorescência.

No cilindro vascular atactostélico ocorrem feixes colaterais, visualizados nos sentidos transversal e longitudinal, e que se apresentam envoltos por bainha esclerenquimática (Fig. 2c, 3b e 4a). Alguns desses feixes vão constituir os traços vasculares dos ramos aéreos e/ou das raízes adventícias (Fig. 2c).

No rizóforo, mesmo sem tratamento prévio, são observados numerosos idioblastos fenólicos, assim como ráfides, gotas lipídicas e células contendo grãos de amido no cilindro vascular (Fig. 4b-c).

Raiz

No ápice de uma raiz adventícia observa-se, em secção longitudinal, a organização apical do tipo aberta (Fig. 5a, c). Nesta fase inicial de diferenciação, já ocorrem idioblastos fenólicos e de ráfides, nas regiões correspondentes ao córtex e à medula (Fig. 5a-b). A cerca de 3 mm do ápice radicular, tem início a zona pilífera. Os pêlos radiculares têm formato e dimensões variáveis, alguns com as paredes um tanto espessadas. Neste nível, as células da endoderme já apresentam todas as paredes espessadas, não sendo possível visualizar as estrias de Caspary.

Numa raiz mais desenvolvida, observa-se a epiderme uniestratificada com células alongadas no sentido anticlinal (Fig. 6a). O córtex é formado por células parenquimáticas, algumas das quais se apresentam colapsadas nas proximidades da periferia. Abundantes idioblastos fenólicos são vistos nessa região (Fig. 6a). As células parenquimáticas da porção mais interna do córtex diferenciaram-se, originando uma faixa esclerenquimática, integrada por cerca de quatro estratos de esclereides (Fig. 6a-b). Numa fase posterior de desenvolvimento a

Figura 1 – Sistema subterrâneo de *Smilax subsessiliflora* – a. rizóforo, raízes adventícias e caule em sua porção subterrânea; b. detalhe do rizóforo e das raízes adventícias e laterais, e porção do rizóforo evidenciando um artículo; c. secção transversal do rizóforo, evidenciando a saída de raízes adventícias. Cs = caule porção subterrânea; Ra = raiz adventícia; Rl = raiz lateral; Ri = rizóforo; Art = artículo.

Figure 1 – Underground system of *Smilax subsessiliflora* – a. rhyzophore, adventitious roots and underground portion of stem; b. detail of the rhyzophore, adventitious and lateral roots, and a portion of the rhyzophore with an article; c. transverse section of the rhyzophore with the exit of adventitious roots. Cs = underground portion of stem; Ra = adventitious root; Rl = lateral root; Ri = rhyzophore; Art = article.

epiderme e a porção externa do córtex são eliminadas e essas camadas passam a exercer a função de revestimento. Subjacente a essa faixa, visualiza-se a endoderme uniestratificada cujas células têm espessamento em "O" (Fig. 6 a-b).

O cilindro vascular é poliarco e sifonostélico. O periciclo é constituído por 3-4 camadas de células com paredes pouco espessadas (Fig. 6a), contendo grãos de amido. A medula é conspícua, formada por células parenquimáticas com abundante reserva amilífera (Fig. 6c). Nessa região observam-se ainda idioblastos fenólicos (Fig. 6c).

Na região pericíclica da raiz adventícia, originam-se as raízes laterais. Estas, por sua vez, dão origem a outras raízes laterais, ampliando a ramificação radicular.

Figura 2 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. epiderme uniestratificada; b. vista frontal da epiderme; estômato anomocítico; c. evidencia-se o córtex com células de paredes espessadas e lignificadas, além da região do meristema de espessamento primário (MEP) em várias camadas e traços vasculares (setas). Ep = epiderme; Co = córtex; MEP = meristema de espessamento primário; Cv = cilindro vascular. Escalas: 10 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

Figure 2 – Rhyzophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. unistratified epidermis; b. frontal view of epidermis; anomocytic stomate; c. showing the cortex with thick and lignified walls, besides the primary thickening meristem (MEP) region in several layers and vascular traces (arrows). Ep = epidermis; Cor = cortex; MEP = primary thickening meristem; Cv = vascular cylinder. Scales: 10 μm (a); 25 μm (b); 50 μm (c).

Figura 3 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. observa-se saída de raiz adventícia e presença de córtex, com esclereides e endoderme; b. detalhe do rizóforo evidenciando a região do MEP. Algumas células em orientação radial. Co = córtex; Es = esclereides; Cv = cilindro vascular; En = endoderme; Ra = raiz adventícia; MEP = meristema de espessamento primário. Escalas: 50 µm (a); 25 µm (b).

Figure 3 – Rhyzophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. note the exit of adventitious root and cortex with sclereid band and endodermis; b. detail of the rhyzophore with MEP region. Some cells radially disposed. Co = cortex; Es = sclereids; Cv = vascular cylinder; En = endodermis; Ra = adventitious root; MEP = primary thickening meristem. Scales: 50 µm (a); 25 µm (b).

Figura 4 – Rizóforo de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. região do MEP com células de paredes espessadas e lignificadas (setas); b. detalhe do cilindro vascular; notam-se idioblastos fenólicos e diminuto feixe vascular; c. detalhe do cilindro vascular evidenciando grãos de amido (seta) em células do parênquima. MEP = meristema de espessamento primário; Id = idioblastos fenólicos; Co = córtex; Cv = cilindro vascular; Fv = feixe vascular. Escalas: 25 µm (a); 50 µm (b-c).

Figure 4 – Rhizophore of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. MEP region with thick lignified walls (arrows); b. detail of the vascular cylinder; note phenolic idioblasts and small vascular bundle; c. detail of vascular cylinder with starch grains (arrow) in parenchyma cells. MEP = primary thickening meristem; Id = phenolic idioblasts; Co = cortex; Cv = vascular cylinder; Fv = vascular bundle. Scale: 25 µm (a); 50 µm (b-c).

Id
Raf

Figura 5 – Raiz adventícia de *Smilax subsessiliflora.* Secções longitudinais – a. aspecto geral da porção apical; b. detalhe da porção cortical evidenciando idioblastos de ráfides (em MP); c. detalhe da porção apical evidenciando a região das células iniciais (setas). Id = idioblasto fenólico; Raf = ráfides. Escalas: 100 µm (a-b); 25 µm (c).

Figure 5 – Adventitious root of *Smilax subsessiliflora.* Longitudinal sections – a. general view of apical portion; b. detail of cortical portion showing raphid idioblasts (in MP); c. detail of apical portion showing region of initial cells (arrows). Id = phenolic idioblasts; Raf = raphids. Scales: 100 µm (a-b); 25 µm (c).

Figura 6 – Raiz adventícia de *Smilax subsessiliflora*. Secção transversal – a. resquícios do córtex, onde se observam células epidérmicas, pêlos radiculares e córtex externo; córtex interno com esclereides, endoderme com espessamento em "O"; bem como periciclo em várias camadas celulares, xilema e floema alternados, e medula; b. detalhe da figura anterior, evidenciando o córtex interno e a endoderme; c. células da medula contendo grãos de amido. Pel = pêlo radicular; Cep = célula epidérmica; Co = córtex, porção externa; Ci = córtex, porção interna; En = endoderme; Per = periciclo; Id = idioblasto fenólico; Me = medula. Escalas: 100 µm (a); 25 µm (b); 50 µm (c).

Figure 6 – Adventitious root of *Smilax subsessiliflora*. Transversal section – a. remains of the cortex, with epidermal cells, root hairs and outer cortex; inner cortex with sclereids, endodermis with "O" thickening. Besides the pericycle in several cell layers; alternated xylem and phloem, and pith; b. detail of the previous figure, showing inner cortex and thick-walled endodermis; c. pith cell with starch grains. Pel = root hair; Cep = epidermal cell; Co = outer cortex; Ci = inner cortex; En = endodermis; Per = pericycle; Id = phenolic idioblast; Me = pith. Scales: 100 µm (a); 25 µm (b); 50 µm (c).

A cerca de 1,7 mm do ápice da raiz lateral tem início a zona pilífera com pêlos radiculares de paredes espessadas (Fig. 7a). Idioblastos fenólicos e outros portadores de ráfides são observados em todo o córtex.

A região mais externa do córtex é constituída por quatro camadas de células parenquimáticas, onde ocorrem endomicorrizas arbusculares (Fig. 7b). Mais internamente, observa-se uma camada de esclereides cujas paredes anticlinais, assim como as periclinais internas são espessadas e pontoadas (Fig. 7c). O estrato mais interno do córtex é representado pela endoderme que é constituída por células com paredes irregularmente espessadas. Esse espessamento pode se manifestar em todas as paredes da célula ou apenas nas anticlinais e nas periclinais externas (Fig. 7c). As células de passagem, localizadas nas proximidades dos elementos de protoxilema, são desprovidas de espessamento.

O cilindro vascular desta raiz é diarco e protostélico, e o periciclo é constituído por uma camada de células parenquimáticas com paredes delgadas (Fig. 7c).

Discussão

O caule subterrâneo das espécies de *Smilax* tem sido designado na literatura especializada ora como rizóforo (Cunha 1937; Oliveira *et al.* 1973; Guaglianone & Gattuso 1991; Palhares & Silveira 2005; Silva 2006), ora como rizoma (Andreata & Menezes 1999; Martins & Appezzato-da-Glória 2006), com base, principalmente, nos aspectos morfológicos. Menezes *et al.* (1979), Sajo & Menezes (1986), Rocha & Menezes (1997) e Andreata & Menezes (1999), analisando estruturas subterrâneas similares aos rizomas, que se distinguiam destes por apresentarem sistema bipolar de ramificação caulinar, adotaram uma nova interpretação para tais estruturas. Andreata & Menezes (1999), acompanhando a ontogenia de *Smilax quinquenervia*, verificaram que o sistema subterrâneo desta espécie apresenta características de rizóforo, adotando assim este termo para desginá-la. Martins & Appezzato-da-Gloria (2006), por sua vez, ao descreverem o sistema subterrâneo de *Smilax polyantha* Griseb. corroboraram a interpretação de Andreata & Menezes (1999), e estenderam também o termo rizóforo para esta espécie. Fundamentada nesses estudos, Appezzato-da-Glória (2003) aponta critérios para distinguir rizoma e rizóforo. Segundo a autora, o rizoma tem origem na plúmula, enquanto o rizóforo se origina a partir de gemas cotiledonares ou pelo espessamento do hipocótilo.

No presente trabalho, embora não tenham sido desenvolvidos estudos ontogenéticos, optou-se pelo termo rizóforo para designar o sistema subterrâneo de *S. subsessiliflora*, dadas as características anatômicas observadas no órgão adulto, que se assemelham às relatadas para o rizóforo de *S. quinquenervia* – um sistema de ramificação bipolar, constituído pelo caule subterrâneo, do qual partem os ramos caulinares aéreos e o sistema radicular adventício. No entanto, fazem-se necessários estudos morfoanatômicos e ontogenéticos para melhor esclarecimento do assunto.

Andreata (1997) comenta que o posicionamento do rizóforo em relação ao solo pode variar de acordo com a espécie, dependendo do ambiente em que as mesmas ocorrem, apresentando-se vertical em *S. brasiliensis* Spreng. e horizontal em *S. quinquenervia*. Nos espécimes de *S. subsessiliflora* aqui analisados, o rizóforo se posiciona horizontalmente.

Análises anatômicas evidenciaram a ocorrência de estômatos na epiderme do rizóforo de *S. subsessiliflora*, aspecto também mencionado por Andreata & Menezes (1999) para *S. quinquenervia* e por Palhares & Silveira (2005) para *S. goyazana*. Andreata & Menezes (1999) e Appezzato-da-Glória (2003) consideraram que a presença de estômatos na epiderme de rizóforos pode evidenciar que estes órgãos derivam de um órgão ancestral aéreo.

Em *S. subsessiliflora*, na porção mediana do rizóforo, ocorre uma ampla região de meristema de espessamento primário (MEP), localizada ente o córtex e o cilindro vascular, responsável pelo aumento do órgão em espessura, assim como pela formação de novos elementos vasculares e das raízes adventícias. Esses resultados corroboram as observações de DeMason (1980), em que a autora considera que a zona situada entre o córtex e o cilindro vascular, o MEP, é responsável pelo aumento do caule em diâmetro. Rudall (1991) tem o mesmo pensamento e acrescenta que as conexões entre o sistema vascular do caule, da raiz e das folhas também se originam no MEP.

Andreata & Menezes (1999), acompanhando o desenvolvimento do rizóforo de *S. quinquenervia*, observaram uma região de MEP cujas características são semelhantes às citadas para o rizóforo de *S. subsessiliflora*, aqui analisada. Já Martins & Appezzato-da-Glória (2006) argumentam que no rizóforo de *S. polyantha* a produção do córtex secundário (na direção centrífuga) e de feixes vasculares, assim como de parênquima, em direção centrípeta, é uma consequência da atividade de um meristema de espessamento secundário (MES).

Figura 7 – Raiz lateral de *Smilax subsessiliflora.* Secção transversal – a. detalhe da epiderme e dos pêlos radiculares; b. detalhe da região cortical, evidenciando as endomicorrizas arbusculares; c. região central, evidenciando camada uniestratificada de esclereides, endoderme com células de passagem, e cilindro vascular protostélico. Ea = endomicorrizas arbusculares; Pel = pêlo radicular; Es = esclereides; En = endoderme; Cp = célula de passagem; Per = periciclo; Cv = cilindro vascular. Escalas: 100 µm (a); 50 µm (b-c).

Figure 7 – Lateral root of *Smilax subsessiliflora.* Transversal section – a. detail of epidermis and root hairs; b. detail of cortex region, showing arbuscular endomycorrhizae; c. central region, showing unistratified layer of sclereids, with thick pitted walls, endodermis with passage cell and protostelic vascular cylinder. Ea = arbuscular endomycorrhizae; Pel = root hair; Es = sclereids; En = endodermis; Cp = passage cells; Per = pericycle; Cv = vascular cylinder. Scales: 100 µm (a); 50 µm (b-c).

De acordo com DeMason (1983), a distinção entre MEP e MES é muito tênue, e alguns autores divergem quanto à interpretação da extensão desses meristemas. Cheadle (1937) considera que o MES é análogo ao câmbio vascular das dicotiledôneas e das gimnospermas. DeMason (*l.c.*), ao contrário, chama a atenção para o fato de que os tipos secundários produzidos em ambos os meristemas são muito distintos e ressalta a necessidade de estudos mais acurados a respeito. Por outro lado, Menezes *et al.* (2005) discutem a atividade meristemática da endoderme e do periciclo no espessamento primário de monocotiledôneas.

Os resultados observados corroboram o pensamento de De Mason (1983) no que diz respeito à dificuldade em separar os limites entre MEP e MES, e em relação à diversidade dos tipos secundários produzidos por esses dois meristemas e ressalta-se também a necessidade de estudos mais acurados a respeito. Por outro lado, discorda-se de Cheadle (1937) quanto à analogia entre o MES e o câmbio vascular das dicotiledôneas e das gimnospermas. Outrossim, o que se refere ao reflexo da atividade meristemática da endoderme e do periciclo no processo de espessamento primário, referido por Menezes *et al.* (2005), não foi observado no material aqui analisado.

O cilindro vascular do rizofóro de *S. subsessiliflora* é integrado por feixes colaterais envoltos por bainha esclerenquimática, no que difere do que foi descrito por Palhares & Silveira (2005) para o rizoma de *S. goyazana* A. DC., em que os autores relatam a presença de uma endoderme com estrias envolvendo cada feixe vascular. Martins & Appezzato-da-Glória (2006) assinalam também a ocorrência de feixes vasculares envoltos por células com paredes espessadas e lignificadas que acumulam amido, no rizóforo de *S. polyantha*.

No rizóforo de *S. subsessiliflora* foi observada grande quantidade de metabólitos secundários, dispersos por todo o órgão, sendo a maioria representada por idioblastos fenólicos. Martins & Appezzato-da-Glória (2006) constataram a presença de idioblastos fenólicos apenas no cilindro vascular do rizóforo de *S. polyantha*. A ocorrência de metabólitos secundários no gênero *Smilax* foi igualmente assinalada por Cunha (1937), Oliveira *et al.* (1973), Andreata (1980), Guaglianone & Gattuso (1991), Rugna *et al.* (2003), Palhares & Silveira (2005), Martins & Appezzato-da-Glória (2006), e Silva (2006). Dentre estes metabólitos secundários, as saponinas são consideradas como as principais responsáveis pela atividade farmacológica do gênero *Smilax* (Rugna *et al.* 2003). Segundo os autores a predominância de cumarinas, flavonóides e esteróides (saponinas) no rizoma de *S. campestris* é um dado importante, que pode servir como marcador quimiotaxonômico para a espécie.

Nas raízes de maior calibre a substituição do córtex externo pela porção interna, que passa a exercer a função de revestimento, foi também mencionada por Martins & Appezzato-da-Glória (2006) em *S. polyantha*. Oliveira *et al.* (1973) relatam igualmente a ocorrência de esclereídes no córtex interno da raiz de *S. japecanga*, comentando que nem sempre essas células estão presentes. A endoderme de *S. subsessiliflora* apresenta células de paredes com espessamento em "O", semelhante ao relatado para a raiz de *S. polyantha* (Martins & Appezzato-da-Glória 2006) e para outras espécies brasileiras do gênero *Smilax* (Cunha 1940). Esau (1974) também relatou este tipo de espessamento para *S. herbacea* L. e Eames & MacDaniels (1947), para *S. rotundifolia* L.

Em *S. subsessiliflora* o cilindro vascular da raiz adventícia é poliarco e sifonostélico, à semelhança do que foi descrito para *S. polyantha* (Martins & Appezzato-da-Glória 2006). O periciclo de *S. subsessiliflora* é formado por 3–4 estratos de células com paredes ligeiramente espessadas e a região medular, conspícua, difere da raiz de *S. japeganga* em que esta região é pouco desenvolvida (Oliveira *et al.* 1973).

Smilax subsessiliflora apresenta grande proporção de grãos de amido compostos no periciclo e na região medular. Já em *S. polyantha* o amido está presente apenas na medula radicular (Martins & Appezzato-da-Glória 2006). A ocorrência de amido nos órgãos subterrâneos indica que os mesmos exercem a função de armazenamento, e pode estar relacionada com a sobrevivência do vegetal em condições adversas (Kolb *et al.* 1998).

Nas células corticais das raízes laterais em *S. subessiliflora* constatou-se a presença de endomicorrizas arbusculares. Segundo Akiyama *et al.* (2005), a maioria das plantas vive em simbiose com fungos ou em associações com bactérias que otimizam sua nutrição. Fungos endomicorrízicos arbusculares (FMA) estabelecem associações simbióticas com as raízes em mais de 80% das plantas terrestres. Pouco se sabe, porém, sobre os mecanismos moleculares que regulam essas associações, assim como a respeito do reconhecimento entre fungos e plantas hospedeiras (Akiyama *et al.* 2005). Após a entrada das endomicorrizas arbusculares numa

célula epidérmica, o fungo se desenvolve e coloniza o meio intercelular das células corticais, sem penetrar na endoderme (Reinhardt 2007). Tal situação foi também observada na espécie em estudo.

O cilindro vascular da raiz lateral em *S. subsessiliflora* é diarco e protostélico, no que difere da raiz de primeira ordem. Diferenças também ocorrem com relação à endoderme, em que algumas células apresentam espessamento nas paredes periclinais externas e nas anticlinais. Acredita-se que a raiz adventícia, portadora de grande proporção de grãos de amido, desempenharia, preferencialmente, a função de armazenamento. Já a raiz lateral, por suas características estruturais e pela associação com endomicorrízas arbusculares, teria como função principal a absorção de água e de nutrientes.

Espera-se com este estudo contribuir para estudos futuros, como a análise ontogenética do rizóforo, a fim de acompanhar seu desenvolvimento e verificar se o meristema responsável pelo espessamento do órgão é de origem primária ou secundária; e futuras pesquisas fitoquímicas, a partir das análises histoquímicas realizadas, como registro de idioblastos fenólicos e amilíferos no rizóforo, revelando o potencial químico do órgão.

Agradecimentos

À Agência de fomento CAPES, a concessão da bolsa de mestrado à primeira autora e ao CNPq as bolsas de Produtividade em Pesquisa das demais autoras e o auxílio financeiro outorgado a Regina Potsch Andreata (Proc. 473850/2006-0). Ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a franquia dos seus laboratórios, e a ajuda dos técnicos. Ao MSc. Gabriel U. Cruz Araújo pela tradução do resumo e das legendas para a língua inglesa.

Referências

Akiyama, K.; Matsuzaki, K. & Hayashi, H. 2005. Plant sesquiterpenes induce hyphal branching in arbuscular mycorrhizal fungi. Nature 435: 824-827.

Andreata, R.H.P. 2009. A new species of *Smilax* and a key to all species from Minas Gerais, Brazil. Systematic Botany 34: 28-31.

Andreata, R.H.P. 1980. *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Ensaio para uma revisão taxonômica das espécies brasileiras. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 24: 179-301.

Andreata, R.H.P. 1997. Revisão das espécies brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Pesquisas - Botânica 47: 7-244.

Andreata, R.H.P. & Menezes, N.L. 1999. Morfoanatomia do embrião, desenvolvimento pós-seminal e origem do rizóforo de *Smilax quinquenervia* Vell. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 18: 39-51.

Appezzato-da-Glória, B. 2003. Morfologia de sistemas subterrâneos: histórico e evolução dos conhecimentos no Brasil. A.S. Pinto, Ribeirão Preto. 80p.

Berlyn, G.P. & J.P. Miksche. 1976. Botanical microtechnique and cytochemistry. The Iowa State University Press, Ames. 336p.

Bukatsch, F. 1972. Bermerkungen zur Doppelfarbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos 61: 255.

Cheadle, V.I. 1937. Secondary growth by means of a thickening ring in certain monocotyledons. Botanical Gazette 98: 535-555.

Considine, J.A. & Knox, R.B. 1979. Development and histochemistry of the cells, cell walls, and cuticle of the dermal system of fruit of the grape, *Vitis vinifera* L. Protoplasma 99: 347-365.

Cunha, N.S. 1937. Da salsaparrilha a japecanga. Tribuna Farmacêutica 5: 145-150.

Cunha, N.S. 1940. As salsaparrilhas em face da farmacopéia brasileira. Tribuna Farmacêutica 8:105-112.

Demason, D.A. 1980. Localization of cell division activity in the primary thickening meristem in *Allium cepa* L. American Journal of Botany 67: 393-399.

Demason, D.A. 1983. The primary thickening meristem: definition and function in monocotyledons. American Journal of Botany 70: 955-962.

Eames, A.J. & MacDaniels, L.H. 1947. Introduction to plant anatomy. 2 ed. Book Company Inc., New York. 427p.

Esau, K. 1974. Anatomia das plantas com sementes. Edgard Blucher, São Paulo. 293p.

Gerrits, P.O. & Smitd, L. 1983. A new, less toxic polymerization system for the embedding soft tissues in glycol methacrilate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132:81-85.

Guaglianone, R. & Gattuso, S. 1991. Estúdios taxonômicos sobre el gênero *Smilax* (Smilacaceae). Boletin de la Sociedade Argentina de Botânica, 27: 105-129.

Hongzhu, G.; Koike, K.LW.; Guo, D. & Nikaido, T. 2004. Maltol glucosides from the tuber of *Smilax bockii*. Phytochemistry 65: 481-484.

Jensen, W.A. 1962. Botanical histochemistry: principle and practice. W. H. Freeman, San Francisco. 408p.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 523p.

Kolb, R.M.; Medri, M.E.; Bianchini, E.; Pimenta, J.A.; Giloni, P.C. & Correa, G.T. 1998. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. Revista Brasileira de Botânica 21: 305-312.

Lei da Anvisa – Resolução RDC n° 48. 2004. Diário Oficial da União – Poder Executivo.

Martins, A.R. & Appezzato-Da-Glória, B. 2006. Morfoanatomia de órgãos vegetativos de *Smilax polyantha* Griseb. (Smilacaceae). Revista Brasileira de Botânica 29: 555-567.

Medeiros, M.F.T.; Senna-Vale, L. & Andreata, R.H.P. 2007. Histórico e o uso da "salsa parrilha" (*Smilax* spp.) pelos boticários no Mosteiro de São Bento. Revista Brasileira de Biociências 5: 27-29.

Menezes, N.L.; Muller, C. & Sajo, M.G. 1979. Um novo e peculiar tipo de sistema subterrâneo em espécies de *Vernonia* da Serra do Cipó (Minais Gerais, Brasil). Boletim de Botânica 7: 33-38.

Menezes, N.L.; Silva, D.C.; Arruda, R.C.O.; Melo-De-Pina, G.F.; Cardoso, V.A.; Castro, N.M.; Scatena, V.L. & Scremin-Dias, E. 2005. Meristematic activity of the endodermis and the pericycle in the primary thickening in monocotyledons. Considerations on the PTM. Anais da Academia Brasileira de Ciências 77: 259-274.

Oliveira, F.; Silva, J.B. & Rocha, A.B. 1973. Contribuição para o reconhecimento do rizoma de *Smilax japecanga* Grisebach. Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara 7: 7-18.

Palhares, D. & Silveira, C.E.S. 2005. Estudo anatômico do rizoma de *Smilax goyazana* A. DC. (Smilacaceae). Revista Brasileira de Plantas Medicinais 8: 52-62.

Peckolt, O. 1936. Sobre a planta produtora da japenga. Revista Flora Medicinal 2: 513-517.

Pharmacopéia dos Estados Unidos do Brasil. 1929. 1 ed. São Paulo, Ed. Nacional. 1149p.

Reinhardt, D. 2007. Programming good relations development of the arbuscular mycorrhizal symbiosis. Plant. Biology 10: 98-105.

Rocha, D.C. & Menezes, N.L. 1997. O sistema subterrâneo de *Dioscorea kunthiana* Uline ex R. Knuth (Dioscoriaceae). Boletim de Botânica Universidade de São Paulo 16: 113.

Rudall, P. 1991. Lateral meristems and stem thickening growth in monocotyledons. The Botanical Review 57: 150-163.

Rugna, Z.A.; Vugin, A.; Gurni, A. & Wagner, L.M. 2003. Marcha fitoquímica comparativa entre las hojas y los rizomas de *Smilax campestris* Griseb. – Smilacaceae. Dominguezia 19: 25-29.

Rugna, Z.A.; Gurni, A.A. & Wagner, L.M. 2005. Fitoquímica comparativa de flavonoides en los diferentes órganos de *Smilax campestris* Griseb. Smilacaceae. Dominguezia 21: 17-23.

Sajo, M.G. & Menezes, N.L. 1986. Origem e crescimento do rizóforo em espécies de *Vernonia* Screb. (Compositae) da Serra do Cipó, MG. Revista Brasileira de Biologia 46: 197-202.

Sakai, W.S. 1973. Simple method for differential staining of paraffin embedded plant material using toluidine blue. Stain Technology 48: 247-248.

Silva, A.A.J. 2006. Plantas bioativas. Essentia herba 2: 408-423.

Artigo recebido em 12/08/2009. Aceito para publicação em 04/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 195-209. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

O significado cultural do uso de plantas da caatinga pelos quilombolas do Raso da Catarina, município de Jeremoabo, Bahia, Brasil

The cultural significance of use of caatinga plants by Quilombolas of the Raso Catarina, Jeremoabo district, Bahia, Brazil

Vanusa Sousa Almeida[1,2] *& Fábio Pedro Souza de Ferreira Bandeira*[1]

Resumo

Uma das formas que os negros no Brasil criaram para enfrentar o regime escravocrata foi a formação de quilombos, dos quais centenas estão localizados no estado da Bahia, e vêm mantendo ao longo dos séculos conhecimentos e práticas de manejo sobre a flora local, ainda pouco estudados. Esta pesquisa visou determinar o valor local das espécies vegetais utilizadas pelos quilombolas do município de Jeremoabo, na região nordeste da Bahia, principalmente aquelas da caatinga. A coleta de dados se deu através de entrevistas semi-estruturadas e lista livre. Os entrevistados citaram 86 espécies que estão distribuídas em dez categorias de uso: medicinal, ritual ou religioso, construção, alimentação, combustível, veterinário, melífera, forrageira, comercialização e artesanato. As cinco espécies que tiveram o maior valor local, em ordem decrescente, foram: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Myrcia* sp. (araçá), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta). Os resultados dessa pesquisa, sobretudo as espécies vegetais de maior valor local identificadas, podem ser aplicados em programas de recuperação de áreas degradadas, desenho de sistemas agroflorestais e educação ambiental nas escolas locais.

Palavras-chave: conservação, etnobotânica, quilombos, significado cultural.

Abstract

One of the ways that blacks in Brazil created to confront the regime of slavery was the formation of "quilombos". This study aimed to determine the value of local plant species used in the "quilombolas" of Jeremoabo district located in northeastern Bahia, especially the Brazilian species from the caatinga environment. Data collection was made through semi-structured interviews and free lists. The people interviewed cited 86 species that are distributed in ten use categories: medicinal, ritual or religious, building, food, fuel, veterinarian, honey, fodder, marketing and handicrafts. The five especies that had the largest local value in descending order were: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Myrcia* sp. (araçá), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta). The results of this research, especially the plant species of highest local value identified, can be applied in environmental restoration programs of degraded areas, agroforestry design and environmental education in the local schools.

Key words: conservation, cultural meaning, ethnobotany, "quilombos".

Introdução

O termo significado cultural é definido por Berlin *et al.* (1973) como o valor prático que o conhecimento biológico tem para uma determinada cultura, enquanto Hunn (1982) utilizou o termo para designar a importância ou papel que um táxon apresenta dentro de uma cultura. O significado cultural oferece possibilidade de fazer inferências sobre sistemas de nomenclatura tradicionais, utilização, apropriação e importância dos recursos naturais (Garibay-Orijel *et al.* 2007). Alguns pesquisadores, em diversas partes do mundo, têm avaliado o significado cultural do uso de plantas. Por exemplo, Berlin *et al.* (1973) relacionaram o

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas/Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Universitária s/n, 44031-460, Feira-de-Santana, BA, Brasil.
[2]Autor para correspondência: vansoal@yahoo.com.br

significado cultural de plantas com a retenção léxica entre os Tzeltal-Tzotzil; Stoffle *et al.* (1990) calcularam o significado cultural das plantas em comunidades indígenas americanas; e Pieroni (2001) avaliou o significado cultural de plantas alimentícias na Toscana, Itália.

Seguindo o desenvolvimento desse campo da Etnobiologia, diversos métodos quantitativos vêm sendo criados e testados para avaliar a importância cultural das plantas e seus usos. Muitos desses métodos têm utilizado índices, como o índice de significado cultural (ISC), criado por Turner (1988). Este foi formulado para calcular o valor ou importância das espécies vegetais dentro de um grupo humano, que posteriormente foi adaptado por Stoffle *et al.* (1990) e modificado por Lajones & Lemas (2001) que o denominaram de índice de valor de importância etnobotânica (IVIE). Entretanto Silva *et al.* (2006), a partir da crítica feita por Phillips (1996) ao índice ISC de Turner (1988), propõem um novo índice para calcular o significado cultural de plantas acrescentam outros elementos como o consenso do informante, tentando desta forma eliminar o caráter subjetivo das técnicas anteriores que privilegiavam a visão do pesquisador em detrimento a do informante. Colaço (2006) adaptou o índice desenvolvido por Pieroni (2001) para plantas alimentícias para criar o ISCPF - índice do significado cultural de plantas forrageiras. Além desses índices, Lawrence *et al.* (2005) desenvolveram um método que calcula índices quantitativos utilizando interpretação de informação qualitativa, denominado "Valor Local", que é utilizado para medir o significado cultural de plantas. Este método é muito utilizado para explorar diferenças de valores entre homens e mulheres, entre índios e imigrantes e o efeito do contexto geográfico e econômico sobre a informação.

A utilização crescente desses índices em estudos etnobotânicos quantitativos possibilita a realização de estudos comparativos entres diferentes culturas bem como tipos de vegetação, ampliando também as bases para o desenvolvimento teórico desse campo do conhecimento a partir da descoberta de padrões gerais no uso, manejo e valoração cultural das plantas.

Apesar da importância do bioma Caatinga, onde se concentra uma parte da biodiversidade brasileira, com altos índices de endemismo (Giulietti *et al.* 2004), e do crescente número de estudos etnobotânicos realizados nos últimos dez anos, ainda se faz necessário ampliar os esforços nesse campo de pesquisa, tendo em vista as tendências de degradação ambiental e mudanças socioculturais e econômicas por que vem passando o semi-árido nordestino, onde se encontra esse Bioma.

A região do semi-árido possui uma população que expressa uma grande diversidade cultural, formada por grupos étnicos diferenciados, principalmente indígenas, quilombolas e campesinos, com costumes e modo de vida tradicionais, detentores de conhecimento sobre a biodiversidade que precisam ser conhecidos e valorizados. Entretanto, devido à grande concentração de terra e prática extrativista (madeireira, agrícola e pastoril), a caatinga configura um cenário de enorme desigualdade ao acesso dos recursos pelas diversas populações rurais. Associa-se assim negativamente; a um quadro de aumento da pobreza; uma forte modificação da cobertura vegetal, conduzindo à degradação ambiental, à perdas irrecuperáveis para a diversidade da flora e da fauna, ao aumento do processo de erosão, declínio da fertilidade do solo e qualidade da água, bem como a desigualdade social e perda cultural (Sampaio & Batista 2004).

O conhecimento local sobre os recursos vegetais que quilombolas, indígenas e campesinos têm produzido e mantido por gerações; vem chamando muito a atenção dos pesquisadores brasileiros Monteles & Pinheiro (2007), que investigaram os recursos vegetais relacionados às práticas terapêuticas no Quilombo Sangrador no Maranhão; Franco & Barros (2006) determinaram o valor de uso das plantas medicinais em comunidades negras Olhos D'água dos Pires no Piauí; Nascimento *et al.* (2007) estudaram as formas de uso e manejo de espécies vegetais destinadas à construção de cercas em comunidades rurais no Pernambuco; Morais *et al.* (2005) trabalharam com os índios Tapebas no Ceará, identificando o acervo de plantas medicinais usado na cura das doenças; Rufino *et al.* (2008) investigaram a importância das palmeiras (*Syagrus coronata* e *Orbignya phalerata*) em uma comunidade que vive próxima ao Parque Nacional Vale do Catimbau, em Pernambuco; Colaço (2006) e Bandeira (1996) trabalharam com os índios Pankararé do Raso da Catarina/Bahia, abordando o significado cultural dos recursos vegetais, sua etnopedologia e etno-ecografia, respectivamente; Albuquerque & Andrade (2002a) investigaram o conhecimento botânico tradicional, enfocando aspectos da percepção e manejo desses recursos no bioma da caatinga, em uma comunidade rural situada no município de Alagoinha/Pernambuco.

Muitas dessas pesquisas têm demonstrado a importância da etnobotânica para conservação de recursos e gestão da vegetação nas regiões tropicais (Albuquerque *et al.* 2009). Nesse contexto, ainda são escassos os estudos sobre etnobotânica em comunidades quilombolas no nordeste, sobretudo na Bahia, estado que apresenta o maior número dessas comunidades em todo o país (Anjos 2000).

A formação de quilombos no Brasil foi uma das frentes de resistência contra o regime escravocrata, definido este como o sítio geográfico onde se agrupavam povos negros que se rebelavam contra o sistema escravista da época, formando comunidades livres (Anjos 2000). Embora o termo quilombo tenha sido uma manifestação de contrariedade ao regime escravista (Carvalho 1995), é a partir do texto do artigo 68 da Constituição Federal de 1988 que o termo assumiu um novo significado, pois o mesmo é usado para designar a situação dos segmentos negros em diferentes regiões e contextos do Brasil, que ocupam terras que resultaram da compra por negros libertos; da posse pacífica por ex-escravos de terras abandonadas pelos proprietários em épocas de crise econômica; da ocupação e administração das terras doadas aos santos padroeiros ou de terras entregues ou adquiridas por antigos escravos organizados em quilombos.

Muitos estudiosos propõem uma ressemantização do termo. Conforme assinalado pela Associação Brasileira de Antropólogos (ABA), quilombo seria qualquer comunidade rural e urbana de afro-descendentes com manifestações culturais ligadas ao passado e que, ao se autodefinir como quilombo, passa a constituir e ser reconhecido como tal (Fiabani 2005).

De modo a contribuir com a ampliação do conhecimento da etnobotânica de comunidades de quilombos no Brasil, esta pesquisa visou determinar o valor local, com base no índice desenvolvido por Lawrence *et al.* (2005), das espécies vegetais utilizadas pelos quilombolas do povoado de Baixa dos Quelés e Casinhas, em uma região altamente prioritária para a conservação da biodiversidade do Bioma Caatinga (MMA 2002), o Raso da Catarina, bem como avaliar as diferenças de valor local entre as duas comunidades e entre os gêneros.

Material e Métodos

Área de estudo

As duas comunidades quilombolas estudadas, Casinhas e Baixa dos Quelés, pertencem ao município de Jeremoabo (10°04'29''S; 38°21'02''W) e ficam aproximadamente a 35 km e 24 km, respectivamente, da sede municipal. Jeremoabo situa-se na região nordeste do estado da Bahia, distante de Salvador 371 km. Faz limite com os seguintes municípios: Canudos, Macururé, Pedro Alexandre, Santa Brígida, Paulo Afonso, Rodelas, Novo Triunfo, Coronel João de Sá, Pedro Alexandre e Sítio do Quinto.

Esta região é uma das mais inóspitas do estado, estando inserida no chamado "Polígono das Secas" ou Semi-árido, definido como região que apresenta índice pluviométrico anual abaixo de 800 mm (PDRS 2000). O clima da região, portanto, é caracterizado como semi-árido, predominantemente seco, com temperatura medial anual de 24°C, máxima de 28°C e mínima de 20,2°C. A pluviosidade média anual é de 654 mm, máxima de 2273 mm e mínima de 276 mm. As chuvas ocorrem nos meses de maio a julho (SEBRAE 1995).

A área é coberta por uma vegetação do tipo caatinga que não se apresenta homogênea, mas em um mosaico descontínuo, com predominância da vegetação de aspecto arbóreo aberto, às vezes mais denso ou mais rarefeito e de menor porte (PDRS 2000). Apresenta também áreas de contato entre cerrado-caatinga-floresta estacional; cerrado-caatinga além de caatinga arbórea sem palmeiras, caatinga arbórea densa sem palmeiras, caatinga arbórea aberta com palmeiras (CEI 1994).

Caracterização das comunidades

As comunidades quilombolas estudadas, Casinhas e Baixa dos Quelés, têm respectivamente 35 e 104 famílias. São formadas por pequenos agricultores rurais, que para sustentar suas famílias vivem dos cultivos de subsistência, principalmente da *Manihot esculenta* Crantz (mandioca), *Phaseolus vulgaris* L. (feijão), *Zea mays* L. (milho) e *Mangifera indica* L. (manga). Cada família possui sua própria área de cultivo ou roças. Para completar a renda familiar, algumas famílias criam animais como gado, galinhas e porcos em unidades afastadas de suas casas, enquanto outros utilizam os quintais. No povoado Baixa dos Quelés há um grupo de pequenos apicultores que utilizam a mata para produção de mel.

O artesanato se restringe à confecção de esteiras, vassouras e panela de barro para uso doméstico. As vassouras e esteiras são feitas com palhas de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc (Licuri ou pindoba), atividade esta realizada principalmente pelas mulheres.

As comunidades mantêm algumas práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais. Os

quilombolas da Baixa dos Quelés, por exemplo, fazem uso de adubação orgânica (principalmente esterco de gado), enquanto que na comunidade Casinhas há uma combinação de adubação química e orgânica. Durante a coleta de madeira para produção de lenha, os galhos mortos são preferidos. O feijão e milho são conservados sob uma forma bastante peculiar chamado "ariá", que consiste em misturar esses grãos a um barro, retirado próximo ao povoado, chamado localmente de "toá". Segundo os quilombolas, essa técnica permite a conservação dos grãos por um período de quase dez anos. O plantio de algumas espécies frutíferas é baseado na passagem da lua, com base na crença local de que essa prática garantirá a produção naquele ano.

Nas comunidades há presença de manifestações religiosas de origem católica, matriz afro-brasileira e evangélica. As principais festividades de Casinhas são a festa de São Jerônimo, que é o padroeiro do povoado, realizado no dia 28 de setembro, e o caruru de Santa Bárbara que ocorre no dia 4 de dezembro. Estas festas são envolvidas por cânticos e danças, como a do coco e o principá, que acompanhadas pelos ritmos dos instrumentos musicais (gaita, flauta, zabumba e bandeiro), os participantes vivenciam momentos lúdicos e de devoção aos seus santos. Baixa dos Quelés tem como padroeiro Santo Antônio e sua festividade ocorre no dia do santo 13 de junho.

Nos dois povoados existem escolas de primeira a quarta séries, enquanto as séries seguintes são cursadas na sede município de Jeremoabo. Muitos adultos foram alfabetizados nos últimos anos, diminuindo o índice de analfabetismo no povoado.

O acesso aos postos de saúde é difícil, muitas pessoas quando não fazem uso de remédios alopáticos utilizam as plantas para curar suas doenças, ou associam as duas práticas médicas. As principais doenças listadas pelas lideranças locais foram: problemas gastrointestinais, sobretudo altos índices de doenças parasitárias nas crianças, pois não há esgotamento sanitário em uma das comunidades, problemas respiratórios, cefaléia, diabetes, pressão alta, infecção no aparelho urogenital e depressão.

Coleta de dados

Antes de iniciar a pesquisa houve a leitura, para os colaboradores, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e só após a aprovação dos envolvidos a coleta de dados foi iniciada. Foram realizadas oito visitas às comunidades durante o ano de 2008, com duração de 15 dias para cada visita. Inicialmente, aplicou-se um questionário com as lideranças locais para a caracterização sócio-econômica das comunidades. A obtenção das informações etnobotânicas foi feita através de entrevistas semi-estruturadas, nas quais se interrogava sobre o uso e restrições de uso das plantas, parte usada, e os fatores culturais, geográficos e históricos relacionados à escolha dessas espécies como recursos vegetais. Também se utilizou a lista livre, por meio de uma pergunta chave sobre as dez espécies mais importantes utilizadas nos últimos dez anos, em ordem de preferência (Lawrence *et al.* 2005). Esta técnica visa buscar informações específicas sobre um domínio cultural da comunidade estudada, ou seja, um elemento culturalmente relevante seja delineado pelo próprio informante, em sua linguagem, dando possibilidade de fazer inferências sobre a estrutura cognitiva do mesmo a partir da ordem em que recorda e coloca os elementos na lista (Albuquerque & Lucena 2004). Desta forma foi possível observar os itens mais salientes, melhores conhecidos ou mais importantes, através da posição em que aparecem nas listas de citações. A partir da ordenação realizada pelos informantes, os dados foram convertidos em um *rank*. Desse modo, uma planta que foi colocada na primeira posição pelo informante recebe *score* igual a 10, a planta de *rank* 2 recebe *score* igual a 9, e assim sucessivamente; os táxons não mencionados recebem *score* igual a zero. Os dados calculados a partir da lista livre foram sistematizados, tabulados e analisados com relação ao significado cultural de uso das plantas. Para isso aplicou-se o índice de significado cultural (valor local) segundo Lawrence *et al.* (2005), levando-se em conta as diferenças de gênero.

Para participar da pesquisa, os seguintes critérios de inclusão foram considerados: ser quilombola, maior de dezoito anos e viver no quilombo pelo menos há dez anos. As casas dos moradores foram enumeradas e a partir de uma tabela numérica aleatória os entrevistados foram selecionados conforme o número que correspondesse à numeração das casas. Quarenta e seis colaboradores participaram da pesquisa (23 na comunidade de Casinhas e 23 em Baixa dos Quelés), sendo 16 mulheres e 7 homens em cada comunidade. Segundo Weller & Romney (1988), de 20 a 30 informantes são suficientes para definir um domínio cultural e, a partir disto, as informações se

repetem, ou seja, os itens pouco mudam e as listas tornam-se estáveis. A saturação de respostas bem como a aceitação em participar da pesquisa foram os critérios para definir o número total de entrevistados.

Com auxílio dos colaboradores locais, o material botânico citado foi coletado, depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) e identificado com ajuda de especialistas ou por meio de comparação com exsicatas. O sistema adotado para a classificação de famílias foi o de Cronquist (1988).

Análise dos dados

A fórmula do valor local (Mulher/Homem) é dada pela equação: $VTxc = \sum Tx/nx$, onde para cada táxon (T), é calculado o valor local das plantas atribuídas pelas mulheres ou pelos homens (x) de cada uma das comunidades (c), dividido pelo número total de mulheres ou homens (nx).

A fórmula do valor local de cada comunidade é dada pela equação: $VTc = 1/2 (\sum Tm/nm + \sum Tf/nf)$, onde para cada táxon (T) é calculado o valor local das plantas atribuído pelos homens (m), somado ao valor local das mulheres (f) de cada comunidade (c).

Os resultados obtidos pelo valor local foram testados através do teste normalidade Shapiro-Wilk. Posteriormente, aplicou-se o teste t (Student) para avaliar se houve diferenças significativas do valor local das plantas, entre os gêneros e entre as comunidades.

Resultados e Discussão

Os quilombolas das duas comunidades citaram 86 espécies de uso local, que estão distribuídas entre 34 famílias e 60 gêneros (Tab. 1). As famílias com número maior de representantes foram: Leguminosae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Lamiaceae e Anacardiaceae. Resultado bem próximo foi encontrado por Franco & Barros (2006) ao pesquisar o uso e diversidade de plantas medicinais em uma comunidade quilombola do Piauí, na área de transição entre cerrado e floresta decidual mista (Mata de Babaçu), onde foram identificadas 85 espécies. Para área de caatinga Albuquerque *et al.* (2002b) encontraram 75 espécies, sendo dessas, 14 introduzidas e Colaço (2006) 64 plantas.

As plantas ou "paus-do-mato", termo utilizado pelos quilombolas estudados para designar os vegetais de uma forma geral, estão distribuídas em dez categorias de uso, sendo que as plantas para fins medicinais foram as mais citadas: medicinal (75,6%), ritual ou religioso (22,1%), construção (19,8%), alimentação (15,1%), combustível (9,3%), veterinário (5,8%), melífera (5,8%), forrageira (4,6%), artesanato (1,2%) e comercialização (1,1%). No geral, a maioria das espécies possui de uma a cinco categorias de uso. Cunha & Albuquerque (2006) encontraram seis a dez usos para quinze espécies.

A categoria melífera está associada às plantas percebidas pelos entrevistados com potencial melífero, tais como: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Pityrocarpa moniliformis* (quipé), *Byrsonima vacciniifolia* (murici), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco), *Croton tricolor* (sacatinga), etc; e que são visitadas pelas abelhas *Apis mellifera* L. (Italianas ou "Oropa") durante o período da floração sendo associadas pelos entrevistados com a produção do mel, fato registrado por um grupo de apicultores da comunidade Baixa dos Quelés.

Essas plantas são retiradas da mata próxima ao povoado ou cultivadas nos quintais ou nos campos de cultivo (roças). Os quintais apresentam uma diversidade de elementos manejados, que vão desde espécies de plantas nativas e cultivadas até a criação de animais de pequeno porte, como galinhas e porcos.

Para curar as doenças que "afligem à alma", categoria própria do sistema etnomédico local, algumas pessoas procuram rezadores e benzedeiras que além das rezas, usam diversas plantas em seus procedimentos de cura. As principais plantas utilizadas para estes fins são: *Gochnatia oligocephala* (candeia), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Jatropha* sp. (pinhão-manso), *Jatropha ribifolia* (pinhão-roxo), *Capparis* sp. (quebra-mandinga), *Vanilla* sp. (bonia), *Protium heptaphyllum* (amesca), *Lippia thymoides* (alecrim), *Scoparia dulcis* (vassourinha), *Petiveria alliacea* (cambabá).

Embora o valor local para a maioria das plantas relacionadas aos rituais tenha sido baixo, à exceção da candeia e do alecrim, a quantidade de plantas utilizadas nos rituais para a cura dos "males espirituais" é alto (22,1%), em comparação, por exemplo, ao resultado encontrado em comunidades negras do Mato Grosso do Sul, onde apenas 9% das 189 espécies citadas foram usadas com esta finalidade, através de banhos de descarrego e benzeduras (Schardong & Cervi 2000). Em uma das comunidades até pouco tempo atrás existia uma casa de candomblé (religião de matriz afrobrasileira), no entanto, com o falecimento da mãe de santo, os rituais cessaram, e possivelmente, muitos dos

conhecimentos etnobotânicos disseminados pelo culto ficaram sedimentados no interior das comunidades. Camargo (2007) cita o cambabá (*Petiveria alliacea*), uma das espécies usadas ritualmente nas comunidades estudadas, como uma planta ligada ao universo místico-religioso africano no Brasil. No período escravagista essa planta, também chamada "amansa-senhor", era preparada numa porção mágica e usada pelos escravos para deixar os seus senhores em estado de debilidade como uma forma de defesa das mulheres negras aos assédios dos seus patrões.

Valor local de plantas da caatinga

O valor local total dos táxons nas duas comunidades variou de 0,03 a 5,49 (Tab. 2). As dez espécies que tiveram o maior valor local, por comunidade, em ordem decrescente foram: Casinhas – *Gochnatia oligocephala* (candeia - 5,49), *Hymenaea courbaril* (jatobá - 3,87), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,88), *Lippia thymoides* (alecrim - 2,70), *Schinus terebinthifolius* (aroeira - 2,23), *Maytenus* sp. (pau-de-colher - 2,13), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 2,06), *Myrcia* sp. (araçá - 1,89), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta - 1,61), *Libidibia ferrea* (pau-ferro 1,54) e *Cordia* sp. (pau-santo - 0,03) planta de menor valor local. Para Baixa dos Quelés tem-se: *G. oligocephala* (candeia - 4,83), *Myrcia* sp. (araçá - 4,07), *S. terebinthifolius* (aroeira - 3,09), *M. tenuiflora* (jurema-preta - 2,66), *Cordia curassavica* (caatinga-de-cheiro - 2,59), *Miconia ferruginata* DC. (babatenão - 2,48), *Croton* sp. (quebra-fação - 2,30), *A. occidentale* (cajueiro branco - 2,02), *Pisonia laxa* (bandola - 1,63), *L. thymoides* (alecrim - 1,55). Nesta area os menores valores locais foram de 0,03 para *Gossypium* sp. (algodão-criolo), *Scoparia dulcis* (vassourinha), e *Plectranthus* sp. (malva grossa).

Mesmo não havendo diferenças significativas entre as comunidades (t = 0,26, p = 0,79) e entre os gêneros (t = 0,27, p = 0,78) para os diferentes táxons (resultado semelhante encontrado por Colaço, 2006), verifica-se que *G. oligocephala* (candeia) é a espécie de maior valor local dentro de cada comunidade, tanto para os homens quanto para as mulheres. *Gochnatia oligocephala* (candeia) e *Pityrocarpa moniliformis* (quipé) foram as plantas que apresentaram o maior número de usos (5). Quipé difere da candeia pelo uso veterinário, entretanto, apenas uma pessoa o indicou, o que faz inferir que o conhecimento sobre o uso desta planta como veterinário não se encontra completamente disseminado na comunidade. Por outro lado, candeia é referida pelos quilombolas como uma planta de uso múltiplo. Como lenha, por exemplo, essa espécie é identificada juntamente com *Myrcia* sp. (araçá) e *Eremanthus capitatus* (Spreng.) MacLeish (come-cherem), como sendo de grande importância. É bastante comum as três espécies serem utilizadas para combustão de maneira combinada, na comunidade de Baixa dos Quelés, principalmente durante o verão quando se encontram mais secas. Outro aspecto da candeia é a qualidade da madeira para construção de "poços" (cercas) das roças e casas. Segundo os entrevistados, sua durabilidade permite um tempo maior de duração, interferindo na escolha desta planta em detrimento das outras. Embora sendo uma espécie importante com grande espectro de uso e preferência, se observou que sua disponibilidade ainda é alta no local, pois a forma de coleta e manejo da planta pelos quilombolas se dá de forma aparentemente sustentável. Por exemplo, não são retirados galhos jovens apenas "galhos mortos" e, quando existe uma maior quantidade do araçá no ambiente, essa espécie é a preferida. Contudo, essa observação precisa ser avaliada por estudos de ecologia de populações da espécie na área.

Não houve diferenças significativas do valor local de espécies entre mulheres de comunidades diferentes (t = 0,29, p = 0,76), bem como entre os homens (t = 0,18, p = 0,85)o fato de que para algumas espécies, o número de citações acompanhou a magnitude do valor local, isso é devido à influência do mesmo no cálculo desse índice. Plantas que foram mais citadas, geralmente, têm maior valor local, entretanto, a ordem de citação na lista livre também influencia no cálculo do valor local (Tab. 2).

As dez plantas, em ordem decrescente de valor local, citadas pelas mulheres foram: *Gochnatia oligocephala* (candeia - 4,81), *Myrcia* sp. (araçá - 3,53), *Schinus terebinthifolius* (aroeira - 3,25), *Miconia ferruginata* (babatenão - 2,88), *Lippia thymoides* (alecrim - 2,53), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 2,44), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,19), *Maytenus* sp. (pau-de-colher - 1,84), *Hyptis pectinata* (sambacathá - 1,63) e *Cordia curassavica* (caatinga-de-cheiro - 1,38). *Protium heptaphyllum* (amesca), *Gossypium* sp. (algodão-criolo), *Plectranthus* sp. (malva grossa) e *Cordia* sp. (pau-santo) tiveram o menor valor local (0,03).

Tabela 1 – Espécies citadas na lista livre usada no cálculo do VL (valor local) pelos Quilombolas de Baixa dos Quelés e Casinhas. Categorias e formas de uso: A–Alimento; M-Medicinal; Me–Melífera; C–Combustivel; R–Ritual/religioso; CT–Construção; Cm–Comercialização; F–Forrageira; V–Veterinário; Ar–Artesanato.

Table 1 – Especies cited in the free list used in the calculation of VL (local value) by the Quilombolas from Baixa dos Quelés and Casinhas. Categories and types of use: A-edible, M-medicinal; Me-melliferous; C-fuel; R-ritual/religion; CT-construction; Cm-commerce, F-forage; V-veterinary; Ar- handicraft.

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Acançu	*Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.	Leguminosae	M	Xarope ou chá
Alecrim/alecrinho	*Lippia thymoides* Mart. & Scherer	Verbenaceae	M, R	Chá, lambedor, banho, defumador
Algodão-criolo	*Gossypium* sp.	Malvaceae	M	Sumo
Amesca	*Protium heptaphyllum* March.	Burseraceae	M, R	Defumador, torrar
Angico	*Anadenanthera colubrina* var. Cebil (Griseb.) Altschul	Leguminosae	C, M	Chá, uso direto, lambedor
Araçá	*Myrcia* sp.	Myrtaceae	C, Me, M, CT	Chá, uso direto
Araçá-de-moça	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	A	Uso direto
Araticum	*Annona* sp.	Annonaceae	M, A	Infusão
Aroeira	*Schinus terebinthifolius* Raddi.	Anacardiaceae	M, R	Chá, infusão, banho
Babatenão/babatenã	*Miconia ferruginata* DC.	Melastomataceae	M	Infusão, banho
Bambão/melancia-da- praia	*Solanum* sp.	Solanaceae	M	Lambedor
Bandola/pandola	*Pisonia laxa* Netto	Nyctaginaceae	M, V	Infusão
Bom-pra-tudo	Indeterminada 1		M	Chá
Bonia	*Vanilla* sp.	Orchidaceae	M, R	Chá, cheiro
Braúna	*Schinopsis brasiliensis* Engl.	Anacardiaceae	M, CT	Lambedor, chá
Catinga-de-cheiro	*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.	Boraginaceae	M	Chá, banho
Café-bravo/cafezeiro	*Erythroxylum* sp.	Erythroxylaceae	CT, C	Uso direto
Caibeiro	Indeterminada 2	Myrtaceae	CT	Uso direto
Cajueiro branco	*Anacardium occidentale* L.	Anacardiaceae	Cm, M, A, Me	Doce, suco, chá
Cambabá/guinezinho	*Petiveria alliacea* L.	Phytolacaceae	M, R	Chá, banho
Camboatá	*Cupania oblongifolia* Mart.	Sapindaceae	M	Infusão
Cambucá	*Myrcia* sp.	Myrtaceae	A,C	Uso direto
Cambuí	*Myrcia rostrata* DC.	Myrtaceae	A, M, C	Uso direto, chá
Candeia	*Gochnatia oligocephala* (Gardner) Cabrera	Asteraceae	C, M, Me, CT, R	Chá
Canudinho	*Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley	Lamiaceae	M	Chá

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Capim-faixa-branca	Indeterminada 3	Poaceae	F	Uso direto
Catingueira	*Poincianella microphylla* (Mart.ex G. Don) L.P.Queiroz	Leguminosae	M, C, CT	Chá, Infusão
Cedro	*Cedrella fissilis* Vell.	Meliaceae	M, CT, R	Banho, defumador
Chacuretá	Indeterminada 4		C, CT	Uso direto
Cipó-de-grajaú	Indeterminada 5		M	Chá
Come-cherem	*Eremanthus capitatus* (Spreng.) MacLeish	Asteraceae	C	Uso direto
Corona	*Cestrum* sp.	Solanaceae	R	Banho
Fedegoso	*Senna occidentalis* (L.) Link.	Leguminosae	R	Chá, Banho
Imburana	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett	Burseraceae	M, R	Chá, xarope, infusão, decocção
Icó-preto	*Capparis jacobinae* Moric.	Capparaceae	M	Torrar
Jarrenha	*Aristolochia trilobata* L.	Aristolochiaceae	M	Chá
Jatobá	*Hymenaea courbaril* L.	Leguminosae	R, M	Defumação, xarope, banho, infusão, chá
Jiquirizeiro	Indeterminada 6	Leguminosae	M, A	Infusão
Juazeiro	*Ziziphus joazeiro* Mart.	Rhamnaceae	M	Banho, infusão
Jurema-preta	*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.	Leguminosae	CT, C, M, Me	Banho, chá, xarope
Jurubeba	*Solanum paniculatum* L.	Solanaceae	M	Lambedor, chá
Laranjinha-do-mato	*Zanthoxylum* sp1.	Rutaceae	M, R	Maceração, banho
Licuri/nicuri	*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.	Arecaceae	M, A, Ar, F	Uso direto
Macambira	Indeterminada 7		CT	Uso direto
Maçaranduba	*Manilkara* sp.	Sapotaceae	M, CT	Uso direto
Macela	*Hyptis martiusii* Benth.	Lamiaceae	R	Banho
Malva-de-jegue	*Sida cordifolia* L.	Malvaceae	M	Chá
Malva-grossa	*Plectranthus* sp.	Lamiaceae	M	Lambedor
Mamonia	Indeterminada 8		CT	Uso direto
Mandacaru	*Cereus jamacaru* DC.	Cactaceae	M, A	Uso direto
Mangaba	*Hancornia speciosa* Gomes	Apocynaceae	M, A	Extração do látex
Marmeleiro	*Croton blanchetianus* Baill.	Euphorbiaceae	M	Infusão
Maracujá prá pouco	*Passiflora foetida* L.	Passifloraceae	M	Chá
Mastruz	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	M	Maceração
Mororó/grão-de-boi	*Bauhinia subclavata* Benth. *in* Mart.	Leguminosae	M	Chá
Murici verdadeiro	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.	Malpighiaceae	A	Uso direto

Nome vernáculo	Nome científico	Família	Uso	Forma de preparo
Murici-peba	*Byrsonima triopterifolia* A. Juss.	Malpighiaceae	A	Suco
Murta	*Campomanesia eugenioides* var. *desertorum* (DC.) Landrum	Myrtaceae	M	Infusão
Palma	*Opuntia ficus-indica* Mill.	Cactaceae	F	Uso direto
Pau-darco	*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley	Bignoniaceae	M	Chá, infusão
Pau-de-colher	*Maytenus* sp.	Celastraceae	M	Infusão, chá
Pau-de-rato	Indeterminada 9		M	Chá
Pau-ferro	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Leguminosae	M	Chá, infusão, pó
Pau-pra-tudo	*Zanthoxylum* sp2.	Rutaceae	M	Infusão, chá
Pau-santo	*Cordia* sp.	Boraginaceae	R, M	Banho, chá
Pega-pinto	*Boerhavia* sp.	Nyctaginaceae	M, V	Chá
Pereiro	*Aspidosperma pyrifolium* Mart.	Apocynaceae	V, CT	Maceração
Pindaíba	Indeterminada 10		M	Chá
Pinhão-manso	*Jatropha* sp.	Euphorbiaceae	M, R	Defumador, torrado
Pinhão-roxo	*Jatropha ribifolia* (Pohl.) Baill.	Euphorbiaceae	M, R	Banho, maceração
Pulsar	Indeterminada 11	Myrtaceae	A	Uso direto
Quebra-facão	*Croton* sp.	Euphorbiaceae	M, R	Banho, infusão, chá
Quebra-mandinga	*Capparis* sp.	Capparaceae	R	Banho
Quina-quina	*Chiococca brachiata* Ruiz & Pav.	Rubiaceae	V, M	Infusão, chá
Quipé	*Pityrocarpa moniliformis* (Benth) Luckow e R.W. Jobson	Leguminosae	M, C, Me, V, CT	Infusão, chá
Quixabeira	*Sideroxylum obtusifolium* (Roem. Et. Sch.)	Sapotaceae	M	Chá, infusão
Sacatinga	*Croton tricolor* (L.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae	M	Banho, chá
Sambacaitá	*Hyptis pectinata* (L.) Poit.	Lamiaceae	M , CT	Banho, chá
Sucupira	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Leguminosae	M	Infusão
Susuara	Indeterminada 12		CT	Uso direto
Tuturubaca	*Pouteria* sp.	Sapotaceae	A, F	Uso direto
Umbu de ameixa	*Ximenia americana* L.	Olacaceae	M	Chá
Umbuzeiro	*Spondias tuberosa* L.	Anacardiaceae	A, M	Infusão
Vassourinha	*Scoparia dulcis* L.	Scrophulariaceae	R, M	Banho, sumo
Velame	*Croton heliotropiifolius* Kunth	Euphorbiaceae	M	Torrado, chá
Velandinho	*Croton pulegioides* Mull. Arg.	Euphorbiaceae	M	Chá

Tabela 2 – Valor local e número de citações de plantas para homens e mulheres nas comunidades Casinhas e Baixa dos Quelés, do município de Jeremoabo/BA. VLBQ – Valor local Baixa dos Quelés; VLMQ – Valor local mulheres b. dos Quelés; VLHQ - Valor local homens b. dos Quelés; CMQ –Número de citações feitas por mulheres de B.dos Quelés; CHQ –Número de citações feitas por homens de B.dos Quelés; CQT – Número total de citações; VLC – Valor local Casinhas; VLMC - Valor local mulheres de Casinhas; VLHC - Valor local homens de Casinhas; CMC – Número de citações feitas por mulheres de Casinhas; CHC- Número de citações feitas por homens de Casinhas; CCT – Número total de citações de Casinhas;VL (H+H) – Valor local para os homens das duas comunidades; VL(M+M) – Valor local para as mulheres das duas comunidades.

Table 2 – Local Value and number of citations of plants for men and women of the communities Casinhas and Baixa dos Quelés of the municipality of Jeremoabo / BA. VLBQ – Local Value Baixa dos Quelés; VLMQ - Local Value for women in Baixa dos Quelés; VLHQ - Local Value for men in Baixa dos Quelés; CQM-Number of citations by women of Baixa dos Quelés; CQH-Number of citations by men of Baixa dos Quelés; CQT - Total number of citations; VLC - Local Value in Casinhas; VLMC - Local Value for women in Casinhas; VLHC - Local Value for men in Casinhas, CMC - The number of citations by women in Casinhas; CHC- Number of citations by men in Casinhas; CCT - Total number of citations in Casinhas; VL (H + H) - Local value for men of the two communities, VL (M + M) - Local value for women of the two communities.

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL (H+H)	VL (M+M)
Acançu	0,30	0,31	0,29	1	1	2	0,59	0,75	0,43	3	1	4	0,36	0,53
Alecrim/alecrinho	**1,55**	1,81	1,29	4	1	5	**2,70**	3,25	2,14	10	2	12	1,72	2,53
Algodão-criolo	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,03
Amesca	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,53	0,06	1,00	1	1	2	0,5	0,03
Angico	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,81	1,63	0,00	3	0	3	0,0	0,82
Araçá	**4,07**	4,00	4,14	10	4	14	**1,89**	3,06	0,71	6	1	7	2,43	3,53
Araçá-de-moça	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,10	0,19	0,00	1	0	1	0,0	0,09
Araticum	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,71	0,00	1,43	0	1	1	0,72	0,0
Aroeira	**3,09**	2,75	3,43	7	3	10	**2,23**	3,75	0,71	9	1	10	2,07	3,25
Babatenão/babatenã	**2,48**	2,81	2,14	7	2	9	1,47	2,94	0,00	7	0	7	1,07	2,88
Bambão/melancia-da-praia	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,09	0,19	0,00	1	0	1	0,0	0,10
Bandola/pandola	**1,63**	1,69	1,57	5	2	7	1,03	0,63	1,43	2	2	4	1,5	1,16
Bom-pra-tudo	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,00	0,71	0	1	1	0,36	0,0
Bonia	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,71	0,56	0,86	1	1	2	0,43	0,28
Braúna	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,46	0,63	0,29	2	1	3	0,15	0,32
Café bravo/cafezeiro	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,07	0,00	0,14	0	1	1	0,07	0,16
Caibeiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,00	1,14	0	1	1	0,57	0,0
Cajueiro branco	**2,02**	3,19	0,86	7	1	8	**2,06**	1,69	2,43	5	2	7	1,64	2,44
Cambabá/guinezinho	0,98	0,81	1,14	2	1	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,41
Camboatá	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,0
Cambucá	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,15	0,0
Cambuí	0,50	0,00	1,00	0	1	1	0,28	0,56	0,00	2	0	2	0,50	0,28

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL(H+H)	VL(M+M)
Candeia	**4,83**	4,94	4,71	11	5	16	**5,49**	4,69	6,29	9	5	14	5,5	4,82
Canudinho	0,69	1,38	0,00	3	0	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,69
Capim-cana	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,16
Capim-faixa-branca	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	0,19
Catinga-de-cheiro	**2,59**	2,75	2,43	5	2	7	0,00	0,00	0,00	1	0	1	1,22	1,38
Catingueira	1,30	1,75	0,86	4	1	5	**2,88**	2,63	3,14	6	3	9	2,00	2,19
Cedro	1,54	0,94	2,14	2	2	4	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,07	0,47
Chacuretá	0,07	0,00	0,14	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,00
Cipó-de-grajaú	0,22	0,44	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,22
Come-cherem	0,95	1,19	0,71	3	1	4	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,60
Corona	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,13
Fedregoso	0,15	0,00	0,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,15	0,00
Imburana	1,50	1,56	1,43	3	1	4	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,72	0,94
Icó-preto	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,13	0,25	0,00	2	0	2	0,00	0,13
Jarrenha	0,31	0,63	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,32
Jatobá	0,59	0,19	1,00	2	1	3	**3,87**	2,31	5,43	4	5	9	3,22	1,25
Jiquirizeiro	0,36	0,00	0,71	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,36	0,00
Juazeiro	0,41	0,81	0,00	2	0	2	0,92	0,56	1,29	2	1	3	0,65	0,69
Jurema-preta	**2,66**	0,75	4,57	3	5	8	**1,61**	0,94	2,29	2	2	4	3,43	0,85
Jurubeba	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,07
Laranjinha-do-mato	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,41	0,81	0,00	2	0	2	0,00	0,41
Licuri/nicuri	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,26	0,38	0,14	2	1	3	0,07	0,32
Macambira	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,22	0,00
Maçaranduba	0,88	0,75	1,00	0	1	1	0,93	0,00	1,86	0	2	2	1,43	0,38
Macela	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,07
Malva-grossa	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,03
Malva-de-jegue	0,28	0,56	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,28
Mamonia	0,64	0,00	1,29	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,65	0,00
Mandacaru	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,44	0,31	0,57	1	1	2	0,29	0,16
Mangaba	0,54	0,38	0,71	2	1	3	1,15	0,44	1,86	3	3	6	1,29	0,41
Maracujá prá pouco	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,00	0,13
Marmeleiro	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,19
Mastruz	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,07	0,13	0,00	1	0	1	0,00	0,07
Mororó/grão-de-boi	0,36	0,00	0,71	0	1	1	1,05	1,25	0,86	3	1	4	0,79	0,63
Murici verdadeiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,02	1,19	0,86	3	1	4	0,43	0,60
Murici-peba	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,92	0,00	1,85	0	3	3	0,93	0,0

Nome vernáculo	VLBQ	VLMQ	VLHQ	CMQ	CHQ	CQT	VLC	VLMC	VLHC	CMC	CHC	CCT	VL (H+H)	VL (M+M)
Murta	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,44	0,00	1	0	1	0,00	0,22
Palma	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,53	0,63	0,43	1	1	2	0,22	0,32
Pau-darco	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,38	0,75	0,00	3	0	3	0,00	0,38
Pau-de-colher	0,00	0,00	0,00	0	0	0	**2,13**	3,69	0,57	8	1	9	0,29	1,85
Pau-de-rato	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,29	0,00	0,57	0	1	1	0,29	0,0
Pau-ferro	0,57	0,00	1,14	1	1	2	**1,54**	1,50	1,57	4	2	6	1,36	0,75
Pau-pra-tudo	0,19	0,38	0,00	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,19
Pau-santo	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,00	0,03
Pega-pinto	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,38	0,75	0,00	2	0	2	0,00	0,38
Peleiro	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,43	0,00	0,86	0	1	1	0,43	0,00
Pindaíba	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,57	0,00	1,14	0	1	1	0,57	0,00
Pinhão-manso	0,41	0,25	0,57	1	1	2	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,43	0,13
Pinhão-roxo	1,37	0,88	1,86	2	2	4	0,13	0,25	0,00	1	0	1	0,93	0,57
Pulsar	0,09	0,19	0,00	1	0	1	0,44	0,88	0,00	2	0	2	0,00	0,54
Quebra-facão	**2,30**	1,75	2,86	4	3	7	0,29	0,00	0,57	0	1	1	1,72	0,88
Quebra-mandinga	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,16
Quina-quina	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,40	0,38	0,43	1	1	2	0,22	0,19
Quipé	1,15	0,88	1,43	2	1	3	0,47	0,38	0,57	1	1	2	1,00	0,63
Quixabeira	0,86	0,00	1,71	1	2	3	0,36	0,00	0,71	0	1	1	1,21	0,00
Sacatinga	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,51	0,31	0,71	1	1	2	0,36	0,16
Sambacaitá	0,47	0,94	0,00	2	0	2	1,16	2,31	0,00	5	0	5	0,00	1,63
Sucupira	0,67	0,19	1,14	1	2	3	0,14	0,00	0,29	0	1	1	0,72	0,10
Susuara	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,43	0,00	0,86	0	1	1	0,43	0,00
Tuturubaca	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,79	0,00	1,57	0	2	2	0,79	0,00
Umbu de ameixa	0,92	0,56	1,29	1	2	3	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,65	0,28
Umbuzeiro	0,31	0,63	0,00	2	0	2	0,72	0,88	0,57	4	1	5	0,29	0,76
Vassourinha	0,03	0,06	0,00	1	0	1	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,00	0,19
Velame	0,16	0,31	0,00	1	0	1	0,44	0,88	0,00	2	0	2	0,00	0,60
Velandinho	0,21	0,00	0,43	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,22	0,00

Obs.: Os valores em negrito referem-se aos maiores valores locais para as dez espécies citadas nas comunidades.

Note: Bold values refer to higher local values for the ten species cited in the communities.

Das dez espécies de maior valor local, cinco possuem propriedades terapêuticas reconhecidas pela comunidade para combater as doenças ligadas ao aparelho reprodutor feminino. No geral, existe uma forte tendência em associar diversas plantas no preparo dos remédios locais. Sambacathá, única espécie citada apenas pelas mulheres de ambas as comunidades, é muito utilizada em associação com aroeira e pau-de-colher durante o preparo do "banho de assento". Para combater a gripe é produzido o "xarope do mato", combinando várias plantas: *Periandra mediterranea* (acançu), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Lippia thymoides* (alecrim), *Solanum paniculatum* (jurubeba), etc. Observação semelhante foi realizada por Abreu (2000) e Franco & Barros (2006). Essa combinação não se limita apenas ao uso de plantas: o mastruz juntamente com uma pedra chamada "oiteiro", são componentes de medicamento tradicional para combater hemorragias.

O valor local de plantas em ordem decrescente para os homens foi: *Gochnatia oligocephala* (candeia - 5,50), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta - 3,43), *Hymenaea courbaril* (jatobá - 3,21), *Myrcia* sp. (araçá - 2,43), *Shinus terebinthifolius* (aroeira - 2,07), *Poincianella microphylla* (catingueira - 2,00), *Croton* sp. (quebra-fação - 1,71), *Lippia thymoides* (alecrim - 1,71), *Anacardium occidentale* (cajueiro branco - 1,64), *Pisonia laxa* (bandola - 1,50). As espécies de menor valor local foram *Byrsonima crassifolia* (murici-peba), *Syagrus coronata* (licuri), uma espécie ainda não identificada (chacuretá) e *Erythroxylum* sp. (cafezeiro-bravo) todas com valor local de 0,07.

Exceto a bandola e o alecrim, que não são usadas para construção, as plantas com grande potencial madeireiro, sejam para construção de casas ou poços (cercas), foram as que obtiveram o maior valor local. Esse resultado revela também que existem diferenças de gênero na escolha das plantas, e está relacionado às particularidades das atividades produtivas realizadas por homens e mulheres. Enquanto as atividades do gênero masculino se voltam mais para a construção, reparos de casas, delimitação das áreas de plantio e pasto, a grande maioria das mulheres cuida das atividades de casa e dos filhos; apenas no período do plantio e colheita homens e mulheres trabalham juntos nas "roças". Colaço (2006), em estudo realizado com os índios Pankararé, no Raso da Catarina, verificou que embora não haja diferenças significativas entre gêneros para o valor local, existem diferenças para alguns grupos de plantas em particular. Amorozo (1996) e Borba & Macedo (2006) também observaram esse comportamento dentro de comunidades em relação ao domínio cognitivo entre os gêneros sobre o conhecimento de plantas.

As espécies de frutos silvestres (murici, pulsar, mangaba, umbu, etc.) com exceção da mangaba, no geral, apresentaram valor local baixo. Segundo relato dos entrevistados, esses frutos eram mais consumidos dentro do povoado e comercializados nas feiras, a exemplo do umbu. Com a melhoria das condições de vida de algumas famílias, esses frutos deixaram de ser vendidos. Atualmente, algumas famílias têm nas suas áreas de cultivo indivíduos arbóreos de *Anacardium occidentale* (cajueiro branco), cujos frutos são comercializados nas feiras livres dos municípios próximos e na sede municipal.

As comunidades estudadas dependem estreitamente das plantas nativas da caatinga para sua reprodução social, extraindo diversos recursos vegetais para seu consumo e uma pequena parte para comercialização. As plantas são utilizadas, principalmente, com fins medicinais, usos rituais e construção. Embora a quantidade de espécies para fins medicinais tenha sido alta, merecem destaque as espécies usadas em práticas rituais. Mesmo que muitos quilombolas assumam como religião o catolicismo, os conhecimentos e práticas rituais de matriz africana ainda persistem nessas comunidades, como: as rezas para cura de doenças próprias do seu sistema etnomédico ("livramento do mal" e banhos de "descarrego"), normalmente são acompanhadas pelo uso de plantas. As plantas com potencial energético (lenheiro) ganham também importância dentro da valoração cultural das espécies nas comunidades estudadas, e sobre essas deve haver uma maior pressão de coleta pelas comunidades.

Os resultados dessa pesquisa indicam espécies vegetais, aquelas de maior valor local, que deveriam ser consideradas nos programas de conservação da caatinga na região, em projetos de recuperação de áreas degradadas, no desenho de sistemas agroflorestais bem como em projetos educação ambiental, culturalmente diferenciados, nas escolas locais da região. Os resultados também podem ser usados como base para seleção de espécies prioritárias para estudos posteriores de ecologia de populações, visando à avaliação da sustentabilidade do seu manejo.

Agradecimentos

Ao curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana/BA o qual este projeto de pesquisa está vinculado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) a concessão da bolsa de Doutorado. Aos moradores das duas comunidades estudadas Casinhas e Baixa dos Quelés o acolhimento, gentileza e disposição em colaborar durante todo o trabalho e que foram imprescindíveis a sua realização.

Referências

Abreu, J.R. 2000. Diversidade de recursos vegetais do cerrado utilizados pelos quilombolas Mimbó (Amarante, Piauí, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 68p.

Albuquerque, U.P. & Andrade, L.H.C. 2002a. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 16: 273-285.

Albuquerque, U.P. & Andrade, L.H.C. 2002b. Uso de recursos da caatinga: o caso do agreste de Pernambuco, (Nordeste do Brasil). Interciencia 27: 336-346.

Albuquerque, U.P. & Lucena, R.F.P. 2004. Métodos e técnicas de pesquisa etnobotânica. Ed. Livro Rápido/ NUPEEA, Recife. 189p.

Albuquerque, U.P.; Araújo, T.S.; & Ramos, M.A.; Nascimento, V.; Lucena, R.F.P.; Monteiro, J.M.; Alencar, N.L. & Araújo, E.L. 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. Biodiversity Conservation 8: 127-150.

Amorozo, M.C.M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. *In*: Di Stasi L.C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência - Um guia de estudo interdisciplinar. Ed. Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Pp. 47-68.

Anjos, R.S.A. 2000. Território das comunidades remanescentes de antigos quilombos no Brasil - primeira configuração espacial. 2ª ed. Mapas Editora e Consultoria, Brasília. 92p.

Bandeira, F.P.S.F. 1996. Um estudo em perspectiva: etnopedologia e etnoecogeografia do grupo indígena Pankararé. Caderno de Geociências 5: 107-128.

Berlin, B.; Breedlove, D.E.; Laughlin, R.M. & Raven, P.H. 1973. Cultural significance and lexical retention in Tzeltal-Tzotzil Ethnobotany. *In*: Edmonson, M.S. (ed.). Meaning in Mayan languages. Mouton, The Hague, Paris. Pp. 143-164.

Borba, A.M. & Macedo, M. 2006. Plantas medicinais usadas para saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 771-782.

Camargo, M.T.L.A. 2007. Contribuição etnofarmacobotânica ao estudo de *Petiveria alliacea* L.– Phytolacaceae ("amansa-senhor") e a atividade hipoglicemiante relacionada a transtornos mentais. Rodriguésia 23: 21-27.

Carvalho, J.J. 1995. O quilombo do Rio das Rãs: histórias, tradições, lutas. EDUFBA, Salvador. 270p.

CEI. 1994. Centro de estatística e informacões-básicas dos municípios baianos: região nordeste. Salvador 11: 35-37.

Colaço, M.O. 2006. Significado cultural do uso e manejo de plantas da caatinga pelos índios Pankararé do Raso da Catarina/BA. Dissertação de Mestrado. Universidade de Feira de Santana, Feira de Santana. 94p.

Cunha, L.V.F. & Albuquerque, U.P. 2006. Quantitative ethnobotany in Atlantic forest fragment of Northeastern Brazil – Implications to conservation. Environmental Monitoring and Assessment 114: 1-25.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª ed. The New York Botanical Garden, New York. 555p.

Fiabani, A. 2005. Mato, palhoça e pilão: o quilombo, da escravidão às comunidades remanescentes. Expressão Popular, São Paulo. 424p.

Franco, E.A.P. & Barros, R.F.M. 2006. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu 8: 78-88.

Garibay-Orijel, R.; Caballero, J.; Estrada-Torres, A. & Cifuentes, J. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 3: 1-18.

Giulietti, A. M.; Bocage-Neta A. L.; Castro, A.A.J.F.; Gamarra-Rojas, C.F.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Virgínio, J.F.; Queiroz, L.P.; Figueiredo, M.A.; Rodal, M.J.N.; Barbosa, M.R.V. & Harley, R.M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa da caatinga. *In*: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (eds.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. Ministério do Meio Ambiente, UFPE, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Embrapa Semi-Árido, Brasília. Pp. 48-90.

Hunn, E.S. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. American Anthropologist 84: 830-847.

Lajones, D.A. & Lema, A. 2001. Propuesta y evaluación de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio del análises de correspondência en las comunidades de arenales y San Salvador, Esmeraldas, Equador. 14p.

Lawrence, A.; Phillips, O.L.; Ismodes, R.A.; Lopez, M.; Rose, S.; Wood, D. & Farfan, J.A. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: Towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. Biodiversity and Conservation 14: 45-79.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation Internacional do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília. 404p.

Monteles, R. & Pinheiro, C.U.B. 2007. Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica. Revista de Biologia e Ciências da Terra 7: 38-48.

Morais, S.M.; Dantas, J.D.P.; Silva, A.R.A. & Magalhães, E.F. 2005. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. Revista Brasileira de Farmacognosia 15: 169-177.

Nascimento, V.T.; Sousa, L.G. ; Araújo, E.L. ; Alves, A.G.C. & Albuquerque, U.P. 2007. Paisagens tropicais e construções rurais: cercas e biodiversidade. *In*: Albuquerque, U.P.; Alves, A.G.C. & Araújo, T.A.S. (org.). Povos e paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil. Vol.1. NUPPEA/UFRPE, Recife. Pp. 136-148.

PDRS. 2000. Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR (BA) - Nordeste da Bahia. Salvador, 258p.

Phillips, O. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. *In*: Alexiades, M.N. & Sheldon, J.W. (eds.). Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. Advances in Economic Botany. Vol. 10. New York Botanical Garden, New York. Pp. 171-197.

Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in Northwestern Tuscany, Italy. Journal of Ethnobiology 21: 89-104.

Rufino, M.U.L.; Costa, J.T.M.; Silva, V.A. & Andrade, L.H.C.A. 2008. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 1141-1149.

Sampaio, Y. & Batista, J.E.M. 2004. Desenvolvimento regional e pressões antrópicas no bioma caatinga. *In*: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (orgs.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 311-324.

Schardong, R.M.F. & Cervi, A.C. 2000. Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil. Acta Biológica Paranaense 29: 187-217.

SEBRAE 1995. Secretaria da Indústria Comércio e Turismo/Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas da Bahia. Diagnóstico de municípios: Micro-área de Paulo Afonso e Jeremoabo. SEBRAE, Salvador. 111p.

Silva, V.A., Andrade, L.H.C. & Albuquerque, P.U. 2006. Revising the cultural significance index: The case of the Fulniô in Northeastern Brazil. Field Methods 18: 98-108.

Stoffle, R.W.; Evans, M.J. & Olmsted, J. 1990. Calculating the cultural significance of American indian plants, Paiute and Shoshone ethnobotany at Yucca mountain, Nevada. American Anthropologist 92: 416-432.

Turner, N.J. 1988. The importance of a rose; evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet interior Salish. American Anthropologist 90: 272-290.

Weller, S.C. & Romney, A.K. 1988. Sistematic data collection. Qualitative Research Methods. Vol. 10. University of California, SAGE publications. 96p.

Artigo recebido em 15/06/2009. Aceito para publicação em 07/12/2009.

Rodriguésia 61(2): 211-221. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Fungos causadores de ferrugens (Uredinales) da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil

Rust fungi (Uredinales) from Piratuba Lake Biological Reserve, Amapá state, Brazil

Isadora Fernandes de França[1], Helen Maria Pontes Sotão[2] & Salustiano Vilar Costa-Neto[3]

Resumo

Este trabalho apresenta resultados do levantamento da micota Urediniológica realizado na Reserva Biológica do Lago Piratuba e áreas de entorno, no estado do Amapá. Foram inventariados 17 táxons da ordem Uredinales, parasitando 15 gêneros de plantas hospedeiras, classificados em 12 famílias vegetais. As espécies *Aecidium amazonense* Henn, *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T. Dale) Buriticá & J.F. Hennen, *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, *Puccinia cynanchi* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia lateritia* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia peperomiae* J. C. Lindq., *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. e *Puccinia spegazzinii* De Toni são novas citações para o Amapá. Todas as espécies inventariadas são primeiros registros para a área de estudo.

Palavras-chave: Amazônia, Basidiomycota, Brasil, fungos, Urediniomycetes.

Abstract

This paper presents the results of the rust mycobiota (Uredinales) inventory from Lake Piratuba Biological Reserve, Amapá state, Brazil. Seventeen taxa of rust fungi were identified. The specimens were parasitizing fifteen host plant genera from twelve families. The species *Aecidium amazonense* Henn., *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T Dale) Buriticá & J.F. Hennen, *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, *Puccinia cynanchi* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia lateritia* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia peperomiae* J. C. Lindq., *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. and *Puccinia spegazzinii* De Toni are new reports for Amapá. All the listed species are new reports for the study area.

Key words: Amazonia, Basidiomycota, Brazil, fungi, Urediniomycetes.

Introdução

Os fungos da ordem Uredinales (Urediniomycetes) são organismos parasitas obrigados, que apresentam uma alta especificidade em relação aos seus hospedeiros e que ocasionam uma doença vegetal comumente denominada como ferrugem.

Vastas áreas da América tropical, entre as quais está incluído o Brasil, permanecem até hoje sem estudos relativos a este grupo de doenças. Os trópicos brasileiros são regiões que apresentam ampla variação vegetacional, desde o semi-árido à florestas chuvosas e dos campos gerais ao cerrado, sendo, portanto, áreas potencialmente ricas em espécies de Uredinales, onde a realização de inventários pode adicionar informações essenciais para o aperfeiçoamento da sistemática desses fungos (Figueiredo & Hennen 1998).

No estado do Amapá, podem ser ressaltados os trabalhos de Hennen & Sotão (1996, 1997) e Hennen *et al.* (1998), nos quais foram publicadas novas espécies e variedades, e o de Sotão *et al.* (2001), que descreveram e ilustraram 15 espécies do gênero *Puccinia*. Para a área de estudo foram reportados dois novos registros de ferrugens sobre plantas em Fabaceae para o Brasil, *Atelocauda incrustans* Arthur & Cummins e *Chaconia alutacea* Juel. (França & Sotão 2009).

Este trabalho representa um inventário realizado sobre a micobiota da REBIO Lago Piratuba, estado do Amapá, tendo como objetivos contribuir para o

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, DEPA, Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. Autor para correspondência: isa_bio@yahoo.com.br.

[2]Museu Paraense Emilio Goeldi, MPEG, Coordenação de Botânica, C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil.

[3]Centro de Pesquisa Cientificas e Tecnológicas do Estado do Amapá, IEPA, Rod. Juscelino Kubitschek km 10, Fazendinha, 68912-250, Macapá, AP, Brasil.

conhecimento da diversidade e ampliação da distribuição geográfica mundial das espécies de Uredinales, apresentando dados referentes a uma região com escasso conhecimento de sua biodiversidade.

Material e Método

Foram coletadas amostras com sintomas de ferrugem na Reserva Biológica (REBIO) do Lago Piratuba. Criada pelo Decreto Nº 84.914/1980 e alterado pelo Decreto Nº 89.932/1984, a reserva localiza-se no estado do Amapá entre as coordenadas geográficas 01°10'-01°50'N e 49°34'-0°34'W, abrangendo uma área de aproximadamente 357.000 ha. Apresenta diversidade de formações vegetais e ecossistemas, abrigando algumas manchas de floresta tropical densa de planície aluvial, compreendendo a sub-região dos campos de planície do Amapá e a subregião do litoral (manguezal), bem como os ecossistemas de transição entre estas formações (IBAMA 2008).

As amostras foram coletadas em expedições realizadas em 2005 (novembro) e em 2006 (junho, julho e novembro), seguindo-se a metodologia de coleta, preservação e herborização de Cummins & Hiratsuka (2003).

A identificação dos espécimes foi baseada em literatura especializada, principalmente contendo a descrição dos táxons, tais como os trabalhos de Hennen *et al.* (2005), Buriticá (1999a,b), Carvalho Jr. *et al.* (2001) e Sotão *et al*. (2006). As ilustrações das espécies foram feitas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) a partir de lâminas com estruturas dos fungos estudados.

Os espécimes estão depositados nos Herbários João Murça Pires (MG), do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém (PA) e Herbário Amapaense (HAMAB), do Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá, Macapá (AP).

Foram elaboradas chaves de identificação para as espécies estudadas que ocorrem na mesma família de planta hospedeira. Devido à especificidade de hospedeiro, própria deste grupo, os resultados estão apresentados primeiramente por família de hospedeiros, seguido das espécies de Uredinales relacionadas a cada família. São também informados os protólogos, espécimes estudados, distribuição geográfica do fungo e informações adicionais das espécies.

Resultados e Discussão

A partir dos inventários de fungos Uredinales realizados na Reserva e áreas de seu entorno, foram identificadas 17 espécies pertencentes a nove gêneros. Os espécimes registrados estavam parasitando 15 gêneros de plantas hospedeiras, distribuídos em 12 famílias vegetais.

Famílias Botânicas hospedeiras e respectivas ferrugens ocorrentes na REBIO do Lago Piratuba

1. Annonaceae

1.1 ***Aecidium amazonense*** Henn., Hedwigia 43: 169. 1904. Fig. 1a-c

Material estudado: Sobre *Guatteria* sp. BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H63* (I) (HAMAB, MG).

Ocorre no Brasil (Amazonas e Pará) e Peru (Hennen *et al.* 2005). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Seis das onze espécies de *Aecidium* conhecidas sobre gêneros da família Annonaceae no neotrópico ocorrem sobre *Guatteria* spp. No entanto, Hennen *et al.* (2005) reconhecem apenas duas espécies, *A. amazonense* e *A. guatteriae* Dietel, pois consideram que as diferenças apresentadas entre estas seis espécies não são consistentes para diferenciá-las.

Aecidium amazonense pode ser identificada por apresentar células peridiais de parede externa lisa e interna verrucosa e eciósporos catenulados com parede de 2 µm de espessura, verrucosa, contendo 3–4 grânulos refrativos grandes e um ou dois menores. Em *A. guatteriae* as células peridiais possuem parede externa estriada e interna verrucosa, e os esporos apresentam numerosos grânulos refrativos.

2. Asclepiadaceae

2.1 ***Puccinia cynanchi*** Berk. & M.A. Curtis, J. Philadelphia Acad. Sci., ser. 2, 2: 281. 1853. Fig. 1d

Material estudado: Sobre *Ditassa* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, Fazenda Macarry, 12.XI.2006, *L.C. Lobato & P. Sanjuan LC31* (III) (HAMAB, MG)

Esta espécie é referida para a Argentina, Cuba, Estados Unidos, Paraguai e Suriname (Lindquist 1982). No Brasil já foi relatada nos estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pará, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação da espécie para o Estado do Amapá.

Tem sido reportada com diferentes sinonímias parasitanto, pelo menos, sete gêneros de Asclepiadaceae. No Brasil, Hennen *et al.* (2005)

Figura 1 – a-c. *Aecidium amazonense* Henn – a. eciósporos de parede verrucosa com grânulos refrativos (seta); b-c. células peridiais, superfície interna verrucosa e externa lisa, respectivamente. d. *Puccinia cynanchi* Berk. & M.A. Curtis – teliósporos, variação na forma dos esporos e na inserção do pedicelo. e. *P. spegazzinii* De Toni – teliósporos. f. *Phragmidiella bignoniacearum* (Dale) Buriticá & J.F. Hennen – urediniósporos.

Figure 1 – a-c. *Aecidium amazonense* Henn – a. aeciospores wall verrucose with refractive granules (arrow); b-c. peridial cells, inner surface verrucose and outer surface smooth, respectively. d. *Puccinia cynanchi* Berk. & M.A. Curtis – teliospores, variation in the spores shape and pedicel attachment. e. *P. spegazzinii* De Toni – teliospores. f. *Phragmidiella bignoniacearum* (Dale) Buriticá & J.F. Hennen – urediniospores.

citam a sua ocorrência sobre os gêneros *Calotropis*, *Ditassa*, *Metastelma* e *Oxypetalum*.

Sobre Asclepiadaceae são conhecidas as espécies *Puccinia cynanchi* (*P. obliqua*), *P. roulíniae* Henn. e *P. araujae* Lév., as quais são de difícil identificação devido às características morfológicas muito semelhantes. Jørstad (1956) propôs uma chave de identificação para estas espécies, onde *P. cynanchi* diferencia-se das outras por possuir teliósporos de largamente elipsóides a quase globosos, paredes usualmente de coloração marrom-canela, pedicelo geralmente inserido obliquamente e teliossoros marrom-escuros.

Segundo Lindquist (1982), a presença de teliósporos globosos contendo septos dispostos obliquamente é a principal característica de *P. cynanchi*, porém este é um aspecto variável e, em alguns casos, torna-se difícil diferenciá-la de *P. araujae* e *P. roulinia*. Através das imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV), observou-se que a parede dos teliósporos não é totalmente lisa, apresentando finas estrias. As imagens em MEV de teliósporos dos espécimes tipos destas três espécies citadas serviriam para comparar a ornamentação da parede com esta característica observada no espécime estudado.

3. Asteraceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Asteraceae

1. Sobre *Mikania* sp.; teliósporos cilíndricos a clavados, paredes com 0,5–1 µm de espessura lateral e 2–3 (–4) µm de espessura no ápice .... 3.2. *Puccinia spegazzinii*

1'. Sobre *Spilanthes* sp.; teliósporos oblongos, paredes com 1–2,5 µm de espessura lateral e 4–16 µm de espessura no ápice .... 3.1. *Puccinia cnici-oleracei*

3.1 *Puccinia cnici-oleracei* Pers. *ex* Desm., Catal. Pl. Omis. p. 24. 1823.

Material estudado: Sobre *Spilanthes* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 7.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H03* (III) (HAMAB, MG); 30.VI.2006, *I. França I17* (III) (HAMAB, MG).

Ocorre desde o Alasca e sul do Canadá até a Costa Rica, América do Sul, Europa e Ásia (Cummins 1978). No Brasil está distribuída nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (Hennen *et al.* 2005).

Puccinia cnici-oleracei é uma ferrugem microcíclica, com vários sinônimos encontrados na literatura. O patógeno tem sido registrado sobre muitas espécies de Asteraceae, família com grande número de membros, complexa e com ampla distribuição geográfica. Hennen *et al.* (2005) citam sete gêneros de Asteraceae parasitados por *P. cnici-oleraceae* para o Brasil: *Acanthospermum*, *Eleutheranthera*, *Emilia*, *Melampodium*, *Picrosia*, *Spilanthes* e *Stenachaenium*.

Puccinia cnici-oleracei foi relatada pela primeira vez para o Amapá por Sotão *et al.* (2001), parasitando plantas dos gêneros *Eleutheranthera*, *Emilia*, *Melampodium* e *Spilanthes*. Estes autores ressaltam que, na Amazônia, esta ferrugem é considerada de interesse econômico por parasitar o "jambu" (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen), cujas folhas são muito utilizadas na culinária regional.

3.2 *Puccinia spegazzinii* De Toni, *in* Saccardo, Syll. Fung. 7: 704. 1888. Fig. 1e

Material estudado: Sobre *Mikania* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato* H68 (III) (HAMAB, MG).

Segundo Cummins (1978) é reportada desde o sul dos Estados Unidos até o Panamá e América do Sul. No Brasil é encontrada no Amazonas, Distrito Federal, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul (Hennen *et al.* 2005). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Segundo Viégas (1945) esta é uma ferrugem microcíclica, e os seus teliósporos germinam sem período de dormência. Evans & Ellison (2005) confirmaram o ciclo de vida reduzido desta espécie através de inoculações experimentais.

Várias espécies de *Mikania* Willd. são parasitadas por *P. spegazzinii*. No Brasil, esta espécie tem sido reportada sobre *M. cordifolia* (L.f.) Willd., *M. micrantha* Kunth, *M. scandens* (L.) Willd. e *M. smilacina* DC.

Quatro espécies válidas de *Puccinia* são conhecidas sobre *Mikania*: *P. granchacoensis* Jørst.,

P. mikaniae H.S. Jacks. & Holw., *P. mikanifolia* H.S. Jacks. & Holw. e *P. spegazzinii*. Esta última diferencia-se por apresentar soros compactos, firmemente agrupados, coloração marrom acinzentada, tornando-se branco acinzentado devido à germinação sem dormência dos teliósporos. Barreto & Evans (1995) citam outras diferenças morfológicas entre estas espécies de *Puccinia* em relação a *P. spegazzinii*: *P. granchacoensis* apresenta teliósporos de coloração diferente (marrom-castanho claro) e possui um estágio uredinial conhecido e *P. mikaniae* tem o télio rodeado por écios.

Entre as espécies de Uredinales conhecidas sobre o gênero *Mikania*, *Aecidium mikaniae* Henn., *Chrysocyclus mikaniae* (Arthur) Syd., *P. mikaniae*, *P. mikanifolia*, *P. spegazzini* e *Uromyces mikaniae* Viégas estão registradas para o Brasil (Hennen *et al.* 2005). Em *A. mikaniae* não é produzida a fase teleomorfica. A espécie *C. mikaniae* diferencia-se de *P. spegazzinii* por apresentar télios agrupados em círculos, laranja-avermelhado, que se tornam cinza após a germinação; *U. mikaniae* diferencia-se por possuir teliósporos unicelulares e estágio ecial conhecido.

4. Bignoniaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Bignoniaceae

1. Soros anamórficos produzindo esporos de parede bilaminada; télios com teliósporos bicelulares fortemente constritos no septo e isolados .... 4.2. *Prospodium laevigatum*

1'. Soros anamórficos produzindo esporos de parede simples; télios desconhecidos ou quando produzidos com teliósporos unicelulares e catenulados 2

  2. Sobre *Cydista* sp.; uredínios com paráfises periféricas, urediniósporos 17,5–25 × 15–20 mm e com poros germinativos obscuros; teliósporos catenulados ....4.1. *Phragmidiella bignoniacearum*

  2'. Sobre *Memora* sp.; uredínios sem paráfises, urediniósporos 26–31(–33) × 17–23(–24) mm e com 2 poros germinativos mais ou menos equatoriais; teliósporos desconhecidos .... 4.3. *Uredo amapaensis*

4.1 *Phragmidiella bignoniacearum* (W.T. Dale) Buriticá & J.F. Hennen, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23: 425. 1999. Fig. 1f

Anamorfo: *Macabuna daleae* Buriticá & J.F. Hennen, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23: 425. 1999.

Material estudado: Sobre *Cydista* sp. (Bignoniaceae), BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 07.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H06* (II) (HAMAB, MG); Rego do Boiado, 11.VI.2006, Costa-Neto *et al*. *2418* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre em Trinidad, Panamá (Buriticá 1999b), no Brasil no estado do Pará (Sotão *et. al.* 2006). Esta é a primeira referência desta espécie para o Amapá.

Buriticá (1999b) transferiu o gênero desta espécie de *Cerotelium* para *Phragmidiella* e nomeou o seu anamorfo *Macabuna daleae*.

De acordo com Buriticá (1999b), *P. bignoniacearum* tem como hospedeiros os gêneros *Clytostoma* e *Cydista*. Para o Brasil, Hennen *et al.* (2005) citam *Prospodium singeri* Petr. parasitando o gênero *Clytostoma*.

Phragmidiella bignoniacearum pode ser diferenciada por apresentar teliósporos unicelulares e catenulados, enquanto em *P. singeri* os esporos são bicelulares e pedicelados. Esta espécie foi referenciada pela primeira vez para o Brasil, no estado do Pará, por Sotão *et al.* (2006), constituindo o primeiro registro de ferrugem sobre o gênero *Cydista*.

4.2 *Prospodium laevigatum* J. F. Hennen & Sotão, Sida 17: 182. 1996. Fig. 2a

Material estudado: Sobre Bignoniaceae indeterminada, BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Piranhas, atrás da base do Ibama, 11.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H48* (II, III) (HAMAB, MG).

Esta espécie tem distribuição conhecida apenas para o Brasil, estado do Pará (Hennen & Sotão 1996; Sotão *et al.* 2009), sendo este o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

4.3 *Uredo amapaensis* J.F. Hennen & Sotão, SIDA 17(1): 179-180. 1996.

Material estudado: Sobre *Memora* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Tabaco, 7.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H05* (II) (HAMAB, MG).

Espécie conhecida somente para o norte do Brasil, nos estados do Amapá (Hennen & Sotão 1996) e Pará (Sotão *et al.* 2009).

Hennen & Sotão (1996) sugerem que *Uredo amapaensis* está relacionada a quatro espécies de *Porotenus* sobre *Memora* sp. (*P. bibasiporulus* J.F. Hennen & Sotão, *P. biporus* J.F. Hennen & Sotão, *P. concavus* Viégas e *P. memorae* F.C. Albuq.). Entretanto diferencia-se por apresentar parede dos urediniósporos fortemente equinulada, com ornamentação mais ou menos uniforme e sem áreas lisas, as quais estão presentes nos urediniósporos das espécies de *Porotenus*.

Hennen *et al.* (2005) reportam cinco espécies de *Prospodium* com teliósporos de parede lisa: *P. aequinoctialis* (Holw.) Cummins sobre o gênero *Cydista*; *P. cumminsii* F. Kern & Thurst. sobre *Amphilophium*; *P. gentryi* J.F. Hennen & Cummins sobre *Parmentiera*, *P. laevigatum* J.F. Hennen & Sotão sobre *Mansoa*, e *P. venezuelanum* F. Kern sobre uma provável espécie de *Tabebuia*. Destas, *P. laevigatum* é a única registrada para o Brasil, e pode ser diferenciada por apresentar eciósporos bilaminados e bicapitados, télios ciatiformes, supraestomatais, teliósporos fortemente constritos no septo, sendo as células quase globóides e pedicelos frágeis.

Embora a espécie tipo tenha sido identificada sobre o gênero *Mansoa*, Sotão *et al.* (2009) relatou a ocorrência desta espécie em três outros gêneros de Bignoniaceae: *Memora*, *Pachyptera* e *Stizophyllum*, coletados na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará. No Brasil, somente *P. laevigatum* é conhecida sobre os gêneros *Mansoa* e *Pachyptera*. Sobre o gênero *Stizophyllum* também é registrada a espécie *Prospodium stizophylli* H.S. Jacks. & Holw., que se diferencia de *P. laevigatum* por apresentar parede dos teliósporos finamente rugosas, pedicelo com um septo e presença de numerosos mesosporos.

Sobre *Memora* sp. são conhecidas seis espécies de Uredinales: *Porotenus bibasiporulus* J.F. Hennen & Sotão, *Porotenus biporus* J.F. Hennen & Sotão, *Porotenus concavus* Viégas, *Porotenus memorae* F. C. Albuq., *Prospodium anomalum* H.S. Jacks. & Holw., e *Uredo amapaensis* J.F. Hennen & Sotão. *Prospodium laevigatum* pode ser diferenciado das espécies de *Porotenus* por seus eciósporos coronados, e de *P. anomalum* por seus teliósporos de parede lisa.

5. Boraginaceae

5.1 *Aecidium* sp.

Material estudado: Sobre *Cordia* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H62* e *H66* (0, I) (HAMAB, MG).

As características observadas nos espécimes estudados foram: espermogônios adaxiais, agrupados, dispostos em manchas arredondadas e escurecidas. Écios abaxiais, opostos aos espermogônios, agrupados em manchas escurecidas, dispersas e geralmente arredondadas, cupulados, esbranquecidos; células peridiais trapezoidais ou hexagonais, 22–30 × 17–23 mm, parede externa lisa e parede interna verrucosa; eciósporos catenulados, elipsóides a poliédricos, 26–8 × 20–26 mm, parede 1,5–2 mm de espessura lateral, com até 5(6) cm de espessura no ápice, finamente verrucosa, hialina.

Hennen *et al.* (2005) citam quatro espécies de Uredinales sobre *Cordia* sp. para o Brasil: *Aecidium brasiliense* Dietel, *Aecidium cordiae* Henn., *Aecidium lindavianum* P. Syd. & Syd. e *Puccinia cordiae* Arthur. *Aecidium* sp. diferencia-se de *A. brasiliense* e *A. lindavianum* por apresentar esporos espessos no ápice. Os eciósporos de *Aecidium* sp. apresentam dimensões semelhantes às dos esporos de *A. cordiae*, porém, as células peridiais *A. cordiae* tem parede externa lisa e interna verrucosa-tubercular. Embora os esporos sejam catenulados o anamorfo de *P. cordiae* não apresenta perídio, diferindo, portanto, do táxon estudado.

Dale (1955) descreveu a espécie *Aecidium trinitense* W.T. Dale sobre *Cordia bicolor* A. DC. para Trinidad e Tobago. Esta espécie apresenta células peridiais com parede externa lisa e interna verrucosa-tubercular, porém seus esporos (18–26 × 15–20 mm) são menores que os da espécie estudada. Novas coletas são necessárias para realização de estudos adicionais.

6. Convolvulaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Convolvulaceae

1. Uredínios sem perídio, urediniósporos com parede uniforme (1–1,5 µm); teliósporos unicelulares e sésseis .... 6.1. *Coleosporium ipomoeae*

1'. Uredínios com perídio, urediniósporos com parede de 1,5–2 µm de espessura lateral e engrossada no ápice (até 8 µm de espessura); teliósporos bicelulares e pedicelados .... 6.2. *Puccinia puta*

6.1 *Coleosporium ipomoeae* (Schwein.) Burrill, Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist. 2:217. 1885.
Sinanamorfos: *Caeoma ipomoea* Link em Willdenow, Sp. Pl. 6(2): 14. 1822. *Peridermium ipomoeae* Hedgec., Mycologia 9: 239. 1917.
Material estudado: Sobre *Ipomoeae alba* L. (Convolvulaceae), BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Escavado do Jaburu, 8.VI.2006, *S. Costa-Neto et al. 2387, 2388* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre nas Américas da Argentina até os Estados Unidos. No Brasil nos estados do Amapá, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo (Hennen *et al.* 2005) e Mato Grosso (Vieira *et al.* 2004).

Para o Brasil, Hennen *et al.* (2005) citam cinco espécies de Uredinales sobre *Ipomoea* (Convolvulaceae): *Coleosporium ipomoeae*, *Puccinia crassipes* Berk. & M. A. Curtis, *Puccinia opulenta* Spegazzini, *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. ex F. Kern, Thurst. & Whetzel e *Uromyces vicinus* H.S. Jackson e Holway. *C. ipomoeae* diferencia-se das espécies do gênero *Puccinia e Uromyces*, por apresentar teliósporos sésseis.

6.2 *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. ex F. Kern, Thurst. & Whetzel, Mycologia 25: 477. 1933.
Fig. 2 b-d
Anamorfo: *Aecidium distinguendum* P. Syd. & Syd., Monogr. Ured. 4: 131. 1923.
Material estudado: Sobre *Ipomoea fistulosa* Mart. ex Choisy, BRASIL. AMAPÁ: Cutias, 05.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H01* (II) (HAMAB, MG); sobre *Ipomoea* sp., Fazenda Macarry, 11.XI.2006, *L. Lobato & P. Sanjuan LC25* (II, III) (HAMAB, MG).

Esta espécie está registrada para o Brasil (Amazonas, Bahia e Ceará), Colômbia, Equador, México, Peru, Porto Rico e Venezuela (Hennen *et al.* 2005; Hernández 2006; Hennen & McCain 1993). Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Nos comentários da espécie *Coleosporium ipomoeae* estão descritas as diferenças entre as espécies registradas sobre *Ipomoea* para o Brasil.

Para o Neotrópico, são conhecidas dez espécies de *Puccinia* que ocorrem sobre *Ipomoea*: *P. crassipes* Berk. & M.A. Curtis, *P. ibrae* J.F. Hennen & J.W. McCain, *P. insignis* Holw., *P. jalapensis* Cummins, *P. megalospora* (Orton) Arthur & J.R. Johnst., *P. nocticolor* Holw., *P. opulenta* Speg., *P. puta*, *P. rubicunda* Holw. e *P. superflua* Holw. *P. puta* pode ser diferenciada de *P. jalapensis* por apresentar uredínio catenulado verrucoso, enquanto a segunda possui uredínio pedicelado equinulado. *Puccinia crassipes*, *P. insignis*, *P. megalospora*, *P. opulenta*, *P. rubicunda* e *P. superflua* apresentam urediniósporos com parede uniforme, enquanto em *P. puta* estes esporos são mais espessados no ápice (até 8 mm). *Puccinia nocticolor* possui urediniósporos de parede tuberculada, sendo verrucosa em *P. puta*. *P. ibrae* apresenta a parede dos teliósporos com 6–9 mm de espessura no ápice, e *P. puta* possui parede com 5–6 mm de espessura no ápice.

7. Dioscoreaceae

7.1 *Sphenospora pallida* (G. Winter) Dietel, Engler e Prantl., Nat.11:70. 1897.
Anamorfo: *Uredo dioscoreae* Henn., Hedwigia 35: 255. 1896.
Material estudado: Sobre *Dioscorea* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Rio Araguari, 5.VII.2006, *I. França I31* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre em Belize, Brasil (Acre, Amapá, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo), Equador e Venezuela (Hennen *et al.* 2005).

Albuquerque (1971) descreveu *Uredo aristolochiae* F.C. Albuq., e, posteriormente, Hennen *et al.* (1982) colocaram este táxon como sinônimo de *S. pallida*. Hennen *et al.* (2005) relatam a existência de um homônimo anterior denominado *Uredo aristolochiae* DC., sinônimo de *Puccinia aristolochia* (DC.) G. Winter, de ocorrência na Europa, diferente da espécie descrita por Albuquerque (1971). No entanto, é necessário um minucioso estudo da espécie de Albuquerque para confirmação do hospedeiro e do fungo.

Hennen *et al.* (2005) citaram duas espécies de Uredinales sobre o gênero *Dioscorea* no Brasil, *Sphenospora pallida* e *Uredo dioscoreicola* F. Kern, Cif. & Thurst., as quais apresentam poucas diferenças entre seus urediniósporos, sendo a parede destes densamente equinulada em *S. pallida* e moderadamente equinulada em *U. dioscoreicola*. A melhor característica para identificar a espécie *Sphenosporra pallida* são os teliósporos bicelulares e septo vertical.

8. Euphorbiaceae

8.1 *Phakopsora arthuriana* Buriticá & J.F. Hennen em: Buriticá, Rev. I.C.N.E. (Medellin) 5(2): 180. 1994.
Anamorfo: *Malupa jatrophicola* (Arthur) Buriticá & J.F. Hennen.
Material estudado: Sobre *Jatropha* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Margem do Rio Araguari, 10.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H31* (II) (HAMAB, MG).

Segundo Buriticá (1999a) distribui-se pelas Antilhas, Brasil (São Paulo e Pará), Costa Rica, Cuba, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Haiti, México, Panamá, Porto Rico, República Dominicana e Venezuela. Este é o primeiro registro desta espécie para o estado do Amapá.

Na revisão do gênero *Phakopsora* no neotrópico realizada por Buriticá (1999a), são citadas dez espécies parasitando quatro gêneros da família Euphorbiaceae. Porém, somente *Phakopsora arthuriana* e seu anamorfo estão citados ocorrendo sobre o gênero *Jatropha*.

Hennen *et al.* (2005) citam para o Brasil três espécies de Uredinales sobre o gênero *Jatropha*: *Phakopsora arthuriana*, *Uromyces cnidoscoli* Henn. e *Uromyces jatrophicola* Henn. *Phakopsora arthuriana* apresenta télio subepidermal, não irrompentes com 6 a 12 camadas de esporos sésseis enquanto as espécies de *Uromyces* apresentam telios irrompentes, teliósporos pedicelados e não em camadas.

10. Piperaceae

10.1 ***Puccinia peperomiae*** J.C. Lindq., Rev. Facult. Agr. La Plata. 29: 41. 1952. Fig. 2e

Anamorfo: *Uredo peperomiae* Henn., Hedwigia Beiblatt 38: (69). 1899.

Material estudado: Sobre *Piper* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da Extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L. Lobato H65* (III) (HAMAB, MG).

Ocorre na Argentina, Peru, Colômbia, Porto Rico e Brasil (Pará, Rio de Janeiro e São Paulo) (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação desta espécie para o estado do Amapá.

Berndt *et al.* (2002) publicaram *Crossopsora piperis* R. Berndt, F.O. Freire & C.N. Bastos sobre *Piper hostmannianum* (Miq.) C. DC., a qual tem como anamorfo *Malupa piperinum* (Syd.) Buriticá e J.F. Hennen. *C. piperis* diferencia-se de *P. peperomiae* por apresentar teliósporos arranjados em fileiras delgadas e pela presença de paráfises periféricas tanto nos uredínios como nos télios. Este representa o primeiro registro de télios para o Brasil.

11. Poaceae

Chave de identificação das espécies de Uredinales sobre plantas da família Poaceae

1. Sobre *Guadua* sp.; teliósporos unicelulares, catenulados; urediniósporos (21–)23–28(–31) × (14–)16–19(–21) µm, 4–5 poros germinativos .... 11.1. *Kweilingia divina*

1'. Sobre *Pariana* sp.; teliósporos bicelulares, pedicelados; urediniósporos (15–)17–27 × (13–)15–20 µm, poros germinativos obscuros .... 11.2. *Puccinia bambusarum*

11.1 ***Kweilingia divina*** (Syd.) Buriticá, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 22: 330. 1998. (0, I, II, III).

Sinanamorfos: *Physopella inflexa* (S. Ito) Buriticá & J. F. Hennen, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 19: 56. 1994. *Aecidium thaungii* A.A. Carvalho, J.F. Hennen & Figueiredo, Summa Phytopatol. 27: 261. 2001

Material estudado: Sobre *Guadua* sp., BRASIL. AMAPÁ: Amapá, REBIO do Lago Piratuba, Fazenda Monte Sião, 1.VII.2006, *I. França I23* (II) (HAMAB, MG).

Esta espécie é reportada para a Índia, Japão e Taiwan (Cummins 1971). No Brasil, tem sido registrada para os estados do Amapá, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo (Hennen *et al.* 2005).

Carvalho Jr. *et al.* (2001) estudaram a fase teleomórfica da ferrugem encontrada sobre *Bambusa vulgaris* Schrad. *ex* J.C. Wendl., coletadas em São Paulo, Brasil, e propondo *Kweilingia divina* (Syd.) Buriticá, como denominação correta para esta espécie. Estes autores também validaram dois anamorfos, *Physopella inflexa* (S. Ito) Buriticá e J.F. Hennen, como fase uredinial e *Aecidium thaungii* A.A. Carvalho, J.F. Hennen & Figueiredo, como fase ecial.

De acordo com Hennen *et al.* (2005), esta ferrugem tem sido registrada sobre os seguintes gêneros de bambus: *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Ochlandra*, *Oxytenanthera*, *Thyriostaschys* e *Gigantochloa*. Este é o primeiro registro sobre o gênero *Guadua*.

11.2 ***Puccinia bambusarum*** Arthur, Bot. Gaz. 65: 467. 1918.

Anamorfo: *Uredo olyrae* Henn., Hedwigia 43: 164. 1904.

Material estudado: Sobre *Pariana* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Base da extrema, 14.XI.2005, *H. Sotão & L.C. Lobato H64* (III) (HAMAB, MG).

Esta espécie é reportada somente para Peru e Brasil (Amapá e Pará) (Hennen *et al.* 2005).

No inventário das espécies de *Puccinia* realizado por Sotão *et al.* (2001) em algumas áreas

Figura 2 – a. *Prospodium laevigatum* J.F. Hennen & Sotão, teliósporo (T) e eciósporo (E). b-d. *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. *ex* F. Kern, Thurst. & Whetzel – b. Urediniósporos de parede verrucosa; c. Parede interna verrucosa das células; d. Teliósporo de parede verrucosa. e. *P. peperomiae* J.C. Lindq. – teliósporos com inserção lateral dos pedicelos. f. *P. lateritia* Berk. & M.A. Curtis – teliósporo destacando os poros germinativos (seta).

Figure 2 – a. *Prospodium laevigatum* JF Hennen & Sotão, teliospore (T) and aeciospore (E). b-d. *Puccinia puta* H.S. Jacks. & Holw. *ex* F. Kern, Thurst. & Whetzel – b. Urediniospores wall verrucose; c. Inner spore wall verrucose; d. Teliospore wall verrucose. e. *P. peperomiae* J.C. Lindq. – teliospores with lateral attachment of pedicels. f. *P. lateritia* Berk. & MA Curtis – teliospores with germ pore (arrow).

do estado do Amapá, foram referidas as espécies *P. bambusarum* e *P. obliquo-septata* parasitando plantas da família Poaceae. *Puccinia bambusarum* difere-se de *P. obliquo-septata* por apresentar uredínios sem paráfises periféricas e parede apical dos teliósporos pouco espessada (2–3 mm), enquanto que *P. obliquo-septata* possui uredínios com paráfises periféricas e parede apical dos teliósporos bastante espessada (3–7 mm).

12. Rubiaceae

12.1 *Puccinia lateritia* Berk. & M.A. Curtis, Jour. Acad. Nat. Sci. Philadelphia II, 2: 281. 1853. Fig. 2f
Material estudado: Sobre *Borreria* sp., BRASIL. AMAPÁ: Taratarugalzinho, Propriedade do Sr. Mimi, 29.VI.2006, *I. França 101, 103* (III) (HAMAB, MG).

Esta espécie é amplamente distribuída, desde a Argentina até os Estados Unidos. No Brasil está registrada para os estados da Bahia, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro e São Paulo (Hennen *et al.* 2005). Esta é a primeira citação desta espécie para o estado do Amapá.

Hennen *et al.* (2005) reportam quatro espécies de ferrugens sobre o gênero *Borreria* para o Brasil: *Aecidium borreriicola* H.S. Jacks. & Holw., *A. holwayi* H.S. Jacks., *Puccinia lateritia* Berk. & M.A. Curtis e *Uredo borreriae* (Henn.) F. Kern & Whetzel. *Puccinia lateritia* é uma espécie microcíclica que produz apenas télios com teliósporos e mesosporos, enquanto *U. borreriae* e as duas espécies de *Aecidium* são anamorfos produzindo somente urediósporos e eciósporos, respectivamente.

13. Smilacaceae

13.1 *Sphenospora smilacina* Syd., Ann. Mycologici. 23: 318-319. 1925.
Anamorfo: *Uredo yurinaguasensis* Henn., Hedwigia 43: 164. 1904.
Material estudado: Sobre *Smilax* sp., BRASIL. AMAPÁ: Tartarugalzinho, Propriedade do Sr. Mimi, 29.VI.2006, *I. França 110* (II) (HAMAB, MG).

Ocorre no Brasil (Amapá, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro e São Paulo), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Peru, República Dominicana, Trinidad e Tobago e Venezuela (Jackson 1926; Gallegos & Cummins 1981; Hennen *et al.* 2005).

Hennen *et al.* (2005) citam para o Brasil duas espécies de Uredinales sobre *Smilax*, *Puccinia smilacis* Schwein. e *Sphenospora smilacina*, que se diferenciam pelo tipo de septo dos teliósporos: horizontal em *P. smilacis* e vertical em *S. smilacina*.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MMA/IBAMA o financiamento, coordenação e apoio logístico do projeto Diagnósticos Abiótico, Biótico e Socioeconômico para subsidiar a elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba e a toda equipe do projeto; à Patrícia Pinha, Mírian Lucatelli, Iranildo Coutinho e toda a equipe do Instituto Chico Mendes/Amapá/ REBIO do Lago Piratuba a coordenação do projeto e organização das excursões; ao IEPA e MPEG as facilidades e infraestrutura oferecida; ao Dr. Joe F. Hennen a bibliografia cedida; aos colegas Luís Carlos Lobato, Carlos Alberto Silva e Priscila Sanjuan o apoio nas coletas e identificações Botânicas; a Jeferson Costa, a ajuda na composição das figuras; e à CAPES a concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor.

Referências

Albuquerque, F.C. 1971. Relação das espécies de Uredinales coletadas na Amazônia. Pesquisa Agropecuária Brasileira Série Agronômica 6: 147-150.

Barreto, R.W. & Evans, H.C. 1995. The mycobiota of the weed *Mikania micrantha* in southern Brazil with particular reference to fungal pathogens for biological control. Mycological Research 99: 343-352.

Berndt, R.; Freire, F. & Bastos, C.N. 2002. *Crosssopsora piperis*, a new rust species from Brazil. Mycotaxon 83: 265-268.

Buriticá, P. 1999a. La familia Phakopsoraceae en el Neotrópico III– Géneros: *Batistopsora* y *Phakopsora*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 271-305.

Buriticá, P. 1999b. La Familia Phakopsoraceae (Uredinales) en el Neotropico IV–Géneros: *Crossopsora*, *Cerotelium*, *Phragmidiella* y *Catenulopsora*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 407-431.

Carvalho Jr., A.A.; Hennen, J.F. & Figueiredo, M.B. 2001. Primeira constatação do teleomorfo da ferrugem (*Kweilingia divina*) do bambu (*Bambusa vulgaris*) nas Américas. Summa Phytopathologica 27: 260-263.

Cummins, G.B. 1971. The rust fungi of cereals, grasses and bamboos. Springer-Verlag, New York. 570p.

Cummins, G.B. 1978. Rust fungi on legumes and composites in North America. University of Arizona Press, Tucson. 424p.

Cummins, G.B. & Hiratsuka, Y. 2003. Illustrated genera of rust fungi. 3 ed. The American Phytopathological Society, St. Paul. 225p.

Dale, W.T. 1955. New species of Uredinales from Trinidad. Mycological Papers 59: 1-11.

Evans, H.C. & Ellison, C.A. 2005. The biology and taxonomy of rust fungi associated with the neotropical vine *Mikania micrantha*, a major invasive weed in Asia. Mycologia 97: 935-947.

Figueiredo, M.B. & Hennen, J.F. 1998. Uredinales (ferrugens) no Brasil e no estado de São Paulo. Biológico 60: 17-29.

França, I.F. & Sotão, H.M.P. 2009. Novos registros de ferrugens (Uredinales) sobre Fabaceae para o Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 860-863.

Gallegos, H.L. & Cummins, G.B. 1981. Uredinales (Royas) de México. Vol. 1. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México, Cualicán. 490p.

Hennen, J.F.; Figueiredo, M.B.; Carvalho Jr., A.A. & Hennen, P.G. 2005. Catalogue of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. Disponível em <http://www.jbrj.gov.br>. Acesso em 15 agosto 2005.

Hennen, J.F.; Hennen, M.M. & Figueiredo, M.B. 1982. Índice das ferrugens (Uredinales) do Brasil. Arquivo do Instituto Biológico 49: 1-201.

Hennen, J.F. & Mccain, J.W. 1993. New species and records of Uredinales from the Neotropics. Mycologia 85: 970-986.

Hennen, J.F. & Sotão, H.M.P. 1996. New species of Uredinales on Bignoniaceae from Brazil. Sida 17: 173-184.

Hennen, J.F. & Sotão, H.M.P. 1997. *Aecidium maprouneae* var. *noncrassatum* (Uredinales) sobre *Maprouneae* sp., novo táxon do estado do Amapá, Brasil. Fitopatologia Brasileira 22: 444-447.

Hennen, J.F.; Sotão, H.M.P. & Hennen, M.M.W. 1998. The genus *Diorchidium* in the Neotropics. Mycologia 90: 1079-1086.

Hernández, J.R. 2006. First report of *Puccinia puta* on *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* from Puerto Rico. Plant Disease 90: 245.

IBAMA. 2008. Unidades de Conservação. Reservas Biológicas. Unidade: Reserva Biológica do Lago Piratuba. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/ siucweb/ mostraUc.php?seqUc> Acesso em 03 novembro 2008.

Jackson, H.S. 1926. The rusts of South America based on the Holway colections – I. Mycologia 18: 139-162.

Jørstad, I. 1956. Uredinales from South America and Tropical North America. Arkiv For Botanik 2: 443-490.

Lindquist, J.C. 1982. Royas de la República Argentina y zonas limitrofes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. 574p.

Sotão, H.M.P.; Hennen, J.F. & Cavalcante, M.A. 2001. Uredinales do estado do Amapá: gênero Puccinia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 17: 107-159.

Sotão, H.M.P.; França, I.F. & Hennen, J.F. 2006. Fungos das Famílias Phakopsoraceae e Uropyxidaceae (Uredinales) da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. Hoehnea 33: 407-417.

Sotão, H.M.P.; Hennen, J.F.; França, I.F.; Freires, E.; Moura, M.F.; Martins Júnior, A.S.; Medeiros, P.S.; Silva, M.F.F. 2009. Ferrugens (Uredinales - Basidiomycota) da FLONA de Caxiuanã. *In*: Lisboa, P. (org.). Caxiuanã: desafios para conservação de uma floresta nacional na Amazônia. MPEG, Belém. Pp. 371-381.

Viégas, A.P. 1945. Alguns fungos do Brasil IV. Uredinales. Bragantia 5: 1-144.

Vieira, F.M.C.; Pereira, O.L. & Barreto, R.W. 2004. First report of *Coleosporium ipomoeae* on *Ipomoea fistulosa* in Brazil. Fitopatologia Brasileira 29: 693.

Artigo recebido em 22/01/2009. Aceito para publicação 08/01/2010.

Rodriguésia 61(2): 223-232. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil

Ferns and lycophytes from Gunma Ecological Park, Santa Bárbara do Pará municipality, Pará state, Brazil

Jeferson Miranda Costa[1] *& Marcio Roberto Pietrobom*[2]

Resumo

O Parque Ecológico do Gunma – PEG (Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil) representa um dos poucos remanescentes florestais da região metropolitana de Belém. O PEG mantém uma rica flora fanerogâmica composta por espécies consideradas raras, mas nada se conhece a respeito de sua flora de plantas vasculares sem sementes. Assim, este trabalho teve como objetivo inventariar as espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma. No PEG foram registradas 56 espécies, distribuídas em 28 gêneros e 15 famílias. Das espécies registradas, *Lellingeria suspensa* (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran foi citada pela primeira vez para o estado do Pará, e *Polyphlebium diaphanum* (Kunth) Ebihara & Dubuisson constituiu um novo registro para a Região Norte (Amazônia brasileira). As famílias mais representativas foram Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) e Pteridaceae (6 spp.), e os gêneros foram *Trichomanes* (7 spp.) e *Elaphoglossum* (6 spp.). A maioria das espécies apresentou hábito herbáceo (52 spp.), habitat epifítico (30 spp.) e terrestre (23 spp.), ocorreu exclusivamente nos sub-bosques (35 spp.) e apresentou distribuição americana (34 spp.). Estes resultados demonstraram a importância do Parque Ecológico do Gunma para a preservação da flora local e regional de plantas vasculares sem sementes.
Palavras-chave: Amazônia brasileira, florística, plantas vasculares sem sementes.

Abstract

The Gunma Ecological Park – PEG (Santa Bárbara do Pará, Pará state, Brazil) is one of the few preserved forest remnants in the metropolitan region of Belém. The PEG has a rich phanerogamic flora with rare species, but nothing is known about its seedless vascular-plant flora. Our aim is to present a floristic survey of ferns and lycophytes from Gunma Ecological Park. The 56 recorded species belong to 28 genera and 15 families. This is the first record for *Lellingeria suspensa* (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran in Pará state and also for *Polyphlebium diaphanum* (Kunth) Ebihara & Dubuisson in the Brazilian Amazon. The richest families were Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) and Pteridaceae (6 spp.). The genera with highest number of species were *Trichomanes* (7 spp.) and *Elaphoglossum* (6 spp.). The majority of the species were herbaceous (52 spp.), with epiphytic (30 spp.) and terrestrial (23 spp.) habitat, occurred exclusively in the understory (35 spp.) and presented American distribution (34 spp.). This result demonstrates the importance of Gunma Ecological Park for local/regional seedless vascular-plant flora preservation.
Key words: Brazilian Amazon, floristic, seedless vascular plants.

Introdução

Estima-se que existam cerca de 13.600 espécies de samambaias e licófitas no mundo, das quais 3.500 ocorrem na América do Sul (Moran 2008). No Brasil, devem ocorrer aproximadamente 1.150 espécies (Windisch 1996a), com cerca de 550 delas podendo ser registradas na Amazônia brasileira (Prado & Moran 2009).

As samambaias e licófitas distribuem-se dos trópicos até próximo aos círculos polares, ocorrendo

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Abaetetuba, R. Rio Grande do Sul 3322, 68440-000, Abaetetuba, PA, Brasil. jeferson.m.costa@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, Lab. Biologia Vegetal, Al. Leandro Ribeiro s/n, 68370-000, Bragança, PA, Brasil. pietrobomsilva@yahoo.com

desde o nível do mar até quase o limite da vegetação altimotana. Apresentam uma grande variedade de formas de vida que incluem plantas terrestres, epífitas, rupícolas, aquáticas, hemiepífitas e trepadeiras, variando desde minúsculas herbáceas até formas arborescentes com 20 m de altura (Windisch 1992). Entretanto, apesar de ocorrerem em vários ecossistemas, com diferentes formas de vida, o que pressupõe uma ampla variedade de adaptações, a maior parte das espécies (cerca de 3/4) é encontrada apenas nos trópicos e, destas, cerca de 1/3 cresce como epífitas (Zuquim *et al.* 2008).

O conhecimento sobre a flora de plantas vasculares sem sementes do estado do Pará obteve grandes avanços nos últimos sete anos. Várias espécies nunca antes referidas para o estado foram coletadas e citadas em trabalhos recentemente publicados, como os realizados na Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (Rodrigues *et al.* 2004), no Parque Ambiental de Belém (Costa *et al.* 2006) e na Ilha de Mosqueiro (Costa & Pietrobom 2007), áreas que incluem florestas de terra firme (o tipo predominante), várzea e igapó. Alguns inventários, no entanto, restringiram-se a apenas um tipo de ecossistema, como no Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia, constituído por floresta de terra firme (Maciel *et al.* 2007), na Ilha do Combu, representada unicamente por floresta de várzea (Ferreira *et al.* 2009) e nas restingas das Ilhas de Algodoal e Maiandeua (Costa 2009). Com exceção deste último, realizado no município de Maracanã, os demais estudos foram desenvolvidos em áreas florestais de Belém, que estão sob grande pressão antrópica (Leão *et al.* 2008). Mesmo assim, estes fragmentos florestais apresentaram mais de 15 novas ocorrências para o estado, incluindo novos registros para a Região Norte e para o Brasil, o que mostra a importância das florestas urbanas para a conservação da biodiversidade local e regional.

A região metropolitana de Belém abrange além da capital paraense os municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara do Pará. Embora componham uma das áreas mais afetadas pela presença humana na Amazônia, estes ainda apresentam remanescentes florestais preservados, com poucos registros de samambaias e licófitas. Uma dessas áreas compreende o Parque Ecológico do Gunma (PEG), localizado no município de Santa Bárbara do Pará, e cuja flora fanerogâmica é bem conhecida, sendo constituída por espécies de alto valor conservacionista, paisagístico, biológico e econômico. Neste Parque, foram registradas espécies arbóreas consideradas raras, como *Vouacapoua americana* Aubl. (acapu), *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (maçaranduba), *Tabebuia impetiginosa* (Mart. *ex* DC.) Standl. (ipê-roxo), entre outras (Almeida *et al.* 2003; Videira 2007). No entanto, os inventários botânicos pretéritos realizados no PEG não abrangeram a sua flora de plantas vasculares sem sementes.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi inventariar as espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma (Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil), além de caracterizar hábito, habitat, ambiente de ocorrência e padrão de distribuição geográfica das espécies.

Material e Métodos

O Parque Ecológico do Gunma (PEG) está localizado no município de Santa Bárbara do Pará, região metropolitana de Belém (RM-Belém), nordeste do estado do Pará (Fig. 1a-c). Possui cerca de 540 ha (01°13'00,86"S-48°17'41,18"W), com acesso no km 18 da Rodovia PA-391, sentido Belém–Ilha de Mosqueiro, sendo gerenciado pela Associação Gunma Kenjin-Kai do norte do Brasil (Almeida *et al.* 2003).

No PEG a vegetação predominante é floresta ombrófila densa de terra firme, além de florestas secundárias (capoeiras), igapós e várzeas (Almeida *et al.* 2003). O parque faz parte da Planície Amazônica, com pouca declividade mesmo próximo aos cursos d'água, e apresentando os solos latossolos amarelos álicos, concrecionário laterítico álico e gley pouco húmido (RADAMBRASIL 1974).

Quanto à hidrologia, o PEG apresenta ao sul o igarapé Tracuateua e ao nordeste o igarapé Tauriê (Fig. 1c), os quais formam os ambientes de várzea e de igapó ocorrentes na área (Almeida *et al.* 2003). A região apresenta clima do tipo Af_i – tropical úmido (classificação de Köeppen), temperatura média anual em torno de 26°C, com mínima de 22°C e máxima de 31°C, e precipitação pluviométrica anual variando de 2500 a 3000 mm, com umidade relativa do ar atingindo cerca de 85% (SUDAM 1984).

As coletas foram realizadas nos meses de abril, maio e agosto de 2005, maio de 2006 e em julho de 2008, sendo uma por mês, totalizando cinco expedições ao parque. Durante a etapa de campo, foram percorridos os diversos ambientes contidos nas formações vegetacionais do PEG, objetivando a coleta das espécies e o registro de seus hábitos, habitats e ambientes de ocorrência. As amostras foram coletadas e herborizadas seguindo a metodologia especificada por Windisch (1992).

Figura 1 – a. localização da região metropolitana de Belém (seta) em relação ao estado do Pará, Região Norte do Brasil; b. localização do Parque Ecológico do Gunma (seta) em relação ao Município de Santa Bárbara do Pará, região metropolitana de Belém; c. delimitação do Parque Ecológico do Gunma (▪▪▪▪).

Figure 1 – a. localization of the metropolitan area of Belém (arrow) in state of Pará, northern Brazil; b. localization of the Parque Ecológico do Gunma (arrow) in municipality of Santa Bárbara do Pará, metropolitan area of Belém; c. limits of the Parque Ecológico do Gunma (▪▪▪▪).

A identificação dos exemplares coletados foi realizada com base em chaves de identificação e textos especializados, como Alston *et al.* (1981), Barrington (1978), Boer (1962), Kramer (1957), Labiak & Prado (2003, 2005), Mickel & Smith (2004), Moran (2000), Moran & Riba (1995), Prado (2005), Prado & Labiak (2005), Prado & Moran (2008), Smith (1986, 1995), Sylvestre (2001), Tryon & Stolze (1989a-b, 1991, 1994) e Windisch (1978, 1996b). Os nomes dos autores das espécies foram padronizados de acordo com Pichi-Sermolli (1996). O material testemunho foi incorporado ao acervo do herbário MG e, sempre que possível, com duplicatas enviadas para os herbários MBM, PACA, RB, SP e UB (Holmgren *et al.* 1990).

As licófitas foram circunscritas de acordo com Kramer & Green (1990) e, para as monilófitas (referidas aqui como samambaias), seguiu-se a circunscrição de famílias proposta por Smith *et al.* (2006), exceto para Cyatheaceae onde seguiu-se Lellinger (1987), e Hymenophyllaceae, para a qual foi adotada a classificação proposta por Ebihara *et al.* (2006). Os táxons compreendidos em cada um desses grupos são citados a partir de família e organizados em ordem alfabética.

As espécies foram classificadas quanto ao hábito em herbáceas, arborescentes e trepadeiras. Em relação aos habitats, foram consideradas como terrestres, epífitas ou hemiepífitas. Os ambientes de ocorrência reconhecidos na área foram sub-bosque, margem da mata e clareira.

A análise da distribuição geográfica das espécies segue a classificação proposta por Parris (2001) e Moran & Smith (2001), com modificações de Schwartsburd & Labiak (2007), segundo os quais as espécies podem ser classificadas em: circum-antárticas (espécies presentes na América, África, Ásia e/ou Oceania), atlânticas (América, África e eventualmente ilhas do Oceano Atlântico), pacíficas (América, Ásia e/ou Oceania), americanas (Américas do Sul, Central e eventualmente do Norte) e sul-americanas (apenas nos países da América do Sul). A distribuição geográfica das espécies nos países do continente americano, bem como sua ocorrência em outros continentes, foi feita com base em Moran & Riba (1995), Berry *et al.* (1995), Mickel & Smith (2004) e nas demais obras utilizadas na identificação das espécies.

Resultados e Discussão

No Parque Ecológico do Gunma (PEG) foram registradas 56 espécies, sendo três espécies de licófitas, distribuídas em dois gêneros e duas famílias, e 53 espécies de samambaias, pertencentes a 26

Tabela 1 – Lista das espécies de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma (PEG), município de Santa Bárbara, estado do Pará, Brasil. Ambientes de ocorrência: MM - Margem da mata; SB - Sub-bosque; CL - Clareira. (+) Espécies com primeira indicação em Unidade de Conservação na região metropolitana de Belém. Material selecionado depositado em MG.

Table 1 – List of ferns and lycophytes species of the Parque Ecológico do Gunma (PEG), municipality of Santa Bárbara do Pará, state of Pará, Brazil. Environments types: MM – Forest border; SB – Understory; CL - Clearing. (+) Species reported for the first time in a conservation unit area within the metropolitan area of Belém. Voucher deposited at MG.

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
LICÓFITAS				
LYCOPODIACEAE				
Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	Terrestre	MM	Circum-Antártica	Pietrobom 5984
SELAGINELLACEAE				
Selaginella conduplicata Spring	Terrestre	SB/MM	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6080
Selaginella producta Baker +	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al*. 7708
SAMAMBAIAS				
ASPLENIACEAE				
Asplenium juglandifolium Lam. +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5965
Asplenium serratum L.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5991
BLECHNACEAE				
Blechnum serrulatum Rich.	Terrestre	MM	Pacífica	Pietrobom & Sanjuan 6075
Salpichlaena hookeriana (Kuntze) Alston +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6083
CYATHEACEAE				
Cyathea cyatheoides (Desv.) K.U. Kramer	Terrestre	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom *et al*. 7721
Cyathea microdonta (Desv.) Domin	Terrestre	SB/MM	Americana	Pietrobom *et al*. 7726
Cyathea surinamensis (Miq.) Domin	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al*. 7728
DRYOPTERIDACEAE				
Cyclodium heterodon (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm.	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom 5958
Cyclodium meniscioides (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6064
Elaphoglossum discolor (Kuhn) C. Chr.	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al*. 7724

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
Elaphoglossum flaccidum (Fée) T. Moore +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7727
Elaphoglossum laminarioides (Bory ex Fée) T. Moore +	Epífita	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom 5979
Elaphoglossum luridum (Fée) Christ	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5977
Elaphoglossum obovatum Mickel +	Epífita	SB/CL	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 7733
Elaphoglossum styriacum Mickel +	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom 8258
HYMENOPHYLLACEAE				
Hymenophyllum abruptum Hook.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 5896
Hymenophyllum hirsutum (L.) Sw. +	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6094
Hymenophyllum polyanthos (Sw.) Sw.	Epífita	SB/CL	Circum-Antártica	Pietrobom & Sanjuan 6097
Didymoglossum angustifrons Fée	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5950
Didymoglossum kapplerianum (J.W. Sturm) Ebihara & Dubuisson	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5988
Didymoglossum pinnatinervium (Jenman) Pic. Serm.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom 5989
Didymoglossum punctatum (Poir.) Desv.	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5960
Polyphlebium diaphanum (Kunth) Ebihara & Dubuisson	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 6268
Trichomanes accedens C. Presl +	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 6263
Trichomanes ankersii C. Parker ex Hook. & Grev.	Hemiepífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6076
Trichomanes arbuscula Desv.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6090
Trichomanes hostmannianum (Klotzsch) Kunze +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6061
Trichomanes pedicellatum Desv.	Hemiepífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7719
Trichomanes pinnatum Hedw.	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7725
Trichomanes trollii Bergdolt +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 6259
LINDSAEACEAE				
Lindsaea lancea var. *falcata* (Dryand.) Rosenst.	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7717
Lindsaea lancea (L.) Bedd. var . *lancea*	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 7712
LOMARIOPSIDACEAE				
Lomariopsis prieuriana Fée	Hemiepífita	SB/CL	Americana	Pietrobom *et al.* 6255
Nephrolepis hirsutula (G. Forst.) C. Presl	Epífita	MM	Pacífica	Pietrobom 5954

Táxon	Habitat	Ambiente	Distribuição geográfica	Material selecionado
MARATTIACEAE				
Danaea simplicifolia Rudge	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom 5971
METAXYACEAE				
Metaxya rostrata (Kunth) C. Presl	Terrestre	SB/CL	Americana	Pietrobom 5994
OLEANDRACEAE				
Oleandra articulata (Sw.) C. Presl +	Epífita	CL	Americana	Pietrobom 5975
POLYPODIACEAE				
Campyloneurum phyllitidis (L.) C. Presl	Epífita	SB/CL	Americana	Pietrobom 5966
Cochlidium serrulatum (Sw.) L.E. Bishop	Epífita	SB/CL	Atlântica	Pietrobom & Sanjuan 6093
Lellingeria suspensa (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Epífita	MM	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6095
Microgramma lycopodioides (L.) Copel.	Epífita	SB/MM	Americana	Pietrobom *et al.* 7734
Microgramma reptans (Cav.) A.R. Sm.	Epífita	SB/MM	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6077
Microgramma thurnii (Baker) R.M. Tryon	Epífita	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 6252
Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	Epífita	MM	Americana	Pietrobom 8259
PTERIDACEAE				
Adiantum glaucescens Klotzsch	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom 5969
Adiantum paraense Hieron. +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 6257
Adiantum tomentosum Klotzsch +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6084
Anetium citrifolium (L.) Splitg.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6096
Hecistopteris pumila (Spreng.) J. Sm.	Epífita	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6092
Polytaenium guayanense (Hieron.) Alston	Epífita	SB	Americana	Pietrobom *et al.* 6251
TECTARIACEAE				
Triplophyllum angustifolium Holttum +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom & Sanjuan 6082
Triplophyllum dicksonioides (Fée) Holttum +	Terrestre	SB	Sul-Americana	Pietrobom *et al.* 6253
Triplophyllum funestum (Kunze) Holttum	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom 5981
Triplophyllum hirsutum (Holttum) J. Prado & R.C. Moran +	Terrestre	SB	Americana	Pietrobom & Sanjuan 6072

Tabela 2 – Lista de inventários de samambaias e licófitas realizados no estado do Pará. Nº Esp. - número de espécies; habitat: T – Terrestre, E – Epífita, H - Hemiepífita, R – Rupícola, A - Aquática flutuante.

Table 2 – List of ferns and lycophytes inventories conducted in state of Pará. Nº Esp. – number of species; habitat: T – Terrestrial, E – Epiphytic, H – Hemiepiphytic, R – Lithophyte, A – Floating aquatic.

Área inventariada	Município	Tamanho	Nº Esp.	Habitat					Referência
				T	E	H	R	A	
Parque Ecológico do Gunma	Santa Bárbara do Pará	540 ha	56	23	30	3	-	-	Neste estudo
Ilha de Mosqueiro	Belém	22.000 ha	70	39	33	4	-	-	Costa & Pietrobom 2007
Restingas da APA Algodoal-Maiandeua	Maracanã	2.378 ha	10	5	2	-	-	3	Costa 2009
Ilha do Combu	Belém	1.500 ha	26	10	15	2	-	-	Ferreira *et al.* 2009
Parque Ambiental de Belém	Belém	1.340 ha	49	27	20	4	2	1	Costa *et al.* 2006
Bosque Rodrigues Alves	Belém	15 ha	39	17	21	-	4	1	Maciel *et al.* 2007
Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá	Belém	12 ha	39	20	16	3	-	-	Rodrigues *et al.* 2004

gêneros e 13 famílias (Tab. 1). Trata-se da segunda área com maior riqueza de espécies na região metropolitana de Belém, sendo neste aspecto inferior apenas à Ilha de Mosqueiro (Tab. 2), área distrital do município de Belém, onde foram registradas 70 espécies (Costa & Pietrobom 2007). Ainda assim, a riqueza de espécies do Parque pode ser considerada significativa, uma vez que Mosqueiro possui uma maior variabilidade de ambientes e área 40 vezes maior que a do PEG (Tab. 2).

O número de espécies registradas no parque foi maior do que em outras quatro áreas inventariadas em Belém (Tab. 2): a Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (Rodrigues *et al.* 2004) e o Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia (Maciel *et al.* 2007), nas quais a menor quantidade de espécies se deve provavelmente ao tamanho reduzido de suas respectivas áreas, que são pelo menos 35 vezes menores que a do PEG; o Parque Ambiental de Belém (Costa *et al.* 2006), onde a menor riqueza de espécies deve estar associada ao seu maior grau de alteração antrópica, visto que o PEG, por estar mais distante do centro urbano, vem sofrendo menos com a pressão humana e possui uma vegetação mais conservada; e a Ilha do Combu (Ferreira *et al.* 2009), cuja pequena representatividade de espécies se atribui ao ambiente de várzea, que constitui a totalidade de seu território, enquanto no PEG ocorre uma maior variedade de tipos vegetacionais. A riqueza específica do parque foi maior também que a registrada nas restingas da APA Algodoal-Maiandeua, município de Maracanã/PA (Costa 2009) (tab. 2). Esta constatação pode estar relacionada ao fato de, em geral, samambaias e licófitas serem pouco tolerante à potenciais condições de déficit hídrico (Holttum 1967), assim, ambientes florestais, como é o caso do PEG, apresentam uma maior riqueza de espécies do que as formações não-florestais, como as restingas.

São citados dois novos registros, *Lellingeria suspensa* para o estado do Pará e *Polyphlebium diaphanum* para a Região Norte (Amazônia brasileira). Era esperado que estas espécies ocorressem no Pará, pois *Lellingeria suspensa* está amplamente distribuída nos países ao Norte da América do Sul e no Brasil, ocorre no Amapá, Bahia, Espírito Santo e São Paulo (Labiak & Prado 2005). *Polyphlebium diaphanum* também ocorre nos países amazônicos (Smith 1995; Pacheco 1995) e no Brasil era citada para as Regiões Sudeste e Sul, em Minas Gerais (Figueiredo & Salino 2005), São Paulo (Salino 1996) e Paraná (Schwartsburd & Labiak 2007).

A flora fanerogâmica do PEG apresentou espécies consideradas raras por não apresentarem mais populações naturais em outras áreas da RM-Belém (Almeida *et al.* 2003). O mesmo foi observado em relação a algumas espécies de samambaias, como *Hymenophyllum abruptum* que possui somente um registro de ocorrência no Pará referido há mais de 30 anos por Tryon & Conant (1975).

Outro aspecto que demonstra a importância do parque para a conservação da flora de samambaias e licófitas da região é o fato de que, do total de espécies registradas, 17 espécies ainda não tinham sido coletadas em áreas protegidas da RM-Belém (Tab. 1).

Entre estas espécies estão *Elaphoglossum obovatum*, *E. styriacum*, *Trichomanes trollii*, *Salpichlaena hookeriana* e *Triplophyllum angustifolium*, citadas há pouco tempo como novos registros para o estado do Pará (Costa & Pietrobom 2007).

As famílias mais representativas foram Hymenophyllaceae (15 spp.), Dryopteridaceae (8 spp.), Polypodiaceae (7 spp.) e Pteridaceae (6 spp.), em conformidade com os dados obtidos nas demais áreas inventariadas de Belém (Rodrigues *et al.* 2004; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007). Em trabalhos florísticos realizados no estado do Amazonas estas famílias também são as mais ricas, como na Reserva Ducke (Hopkins 2005) e na Reserva Biológica de Uatumã (Zuquim *et al.* 2008), ambas em Manaus, e nas florestas inundáveis do alto Rio Negro, em Santa Isabel do Rio Negro (Freitas & Prado 2005).

No PEG, Hymenophyllaceae apresentou a maior riqueza específica já registrada em relação aos outros inventários locais feitos na Amazônia brasileira (Edwards 1998; Rodrigues *et al.* 2004; Freitas & Prado 2005; Hopkins 2005; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007; Zuquim *et al.* 2008; Ferreira *et al.* 2009; Costa 2009), sendo que das 18 espécies desta família registradas em Belém somente três não foram coletadas no Parque, *Vandenboschia repens* Schott ex J.W. Sturm, *Trichomanes vittaria* DC. *ex* Poir. (Rodrigues *et al.* 2004) e *Didymoglossum krausii* (Hook. & Grev.) C. Presl (Maciel *et al.* 2007; Ferreira *et al.* 2009). O gênero mais representativo foi *Trichomanes* L. com sete espécies (Tab. 1). A elevada riqueza específica de Dryopteridaceae está relacionada à elevada quantidade de espécies de *Elaphoglossum* Schott. *ex* J. Sm. (6 spp.), o segundo gênero mais representativo (Tab. 1), sendo composto pelas mesmas espécies referidas para a Ilha de Mosqueiro (Costa & Pietrobom 2007).

Na área inventariada, foram coletadas três espécies arborescentes, *Cyathea cyatheoides*, *C. microdonta* e *C. surinamensis*. Assim, das quatro espécies registradas com esse hábito nos remanescentes florestais de Belém, somente *C. pungens* (Willd.) Domin (Costa & Pietrobom 2007) não ocorre no PEG. Apenas uma espécie trepadeira foi coletada no Parque, *Salpichlaena hookeriana*, a qual, segundo Costa & Pietrobom (2007), apresenta pouca tolerância a alterações ambientais.

Quanto ao habitat das espécies coletadas no PEG, 30 são epífitas, 23 são terrestres e três são hemiepífitas (Tab. 1). O predomínio de espécies epífitas em relação às terrestres (Tab. 2) foi constatado também em florestas de igapó (Rodrigues *et al.* 2004; Freitas & Prado 2005), várzea (Ferreira *et al.* 2009) e em algumas áreas de terra firme (Maciel *et al.* 2007). Em áreas mais extensas nas quais a floresta de terra firme é o tipo predominante de vegetação, enquanto igapós e várzeas ocupam áreas menores, foram as espécies terrestres que estiveram em maior número (Costa *et al.* 2006; Costa & Pietrobom 2007), tabela 2. A elevada riqueza de espécies epífitas registrada no Parque está relacionada às famílias mais representativas, uma vez que Polypodiaceae, representada exclusivamente por samambaias epífitas, e Hymenophyllaceae, Dryopteridaceae e Pteridaceae, com pelo menos metade de suas espécies crescendo em habitat epifítico, apresentaram mais de 80% das espécies epífitas registradas no PEG. Contudo, a representatividade de samambaias nesse tipo de habitat deve ainda estar subestimada, pois até o momento não foi usada uma metodologia direcionada à amostragem de epífitas ocorrentes em dossel.

As espécies ocorrentes na área encontravam-se associadas à floresta e distribuídas ao longo de três ambientes reconhecidos como clareiras, margem das matas e sub-bosque. Foi no sub-bosque que se registrou o maior número de espécies (50 spp.), das quais 35 ocorreram exclusivamente nesse ambiente, enquanto nas clareiras e margens das matas não ocorreram mais que cinco espécies exclusivas (Tab. 1). A preferência destas plantas pelo interior das matas (sub-bosques) em detrimento a outros ambientes associados ou não às formações florestais foi constatada por todos os demais estudos feitos na região metropolitana de Belém (Rodrigues *et al.* 2004; Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007).

A maioria das espécies registradas no parque apresenta distribuição americana (34 spp.), representando o dobro de espécies sul-americanas (17 spp.). Entretanto, entre as espécies consideradas americanas, algumas têm uma distribuição restrita à América do Sul e Trinidad: *Cyathea surinamensis*, *Elaphoglossum flaccidum* (que ocorre também em Tobago), *Didymoglossum pinnatinervium*, *Trichomanes accedens*, *T. arbuscula*, *T. pedicellatum* e *Danaea simplicifolia*. Poucas espécies ocorrem em outros continentes, sendo duas circum-antárticas (*Lycopodiella cernua* e *Hymenophyllum polyanthos*), duas pacíficas (*Blechnum serrulatum* e *Nephrolepis hirsutula*) e uma atlântica (*Cochlidium serrulatum*).

Com os resultados obtidos, pode-se afirmar que o Parque Ecológico do Gunma, mesmo localizado numa área de grande pressão antrópica, constitui uma área floristicamente importante, não só em relação à já conhecida flora fanerogâmica, mas agora

também no que tange à flora de plantas vasculares sem sementes da região metropolitana de Belém e do estado do Pará. Essa importância é evidenciada pela grande riqueza de espécies, entre as quais algumas são raras, como *Hymenophyllum abruptum*, registrada pela última vez no Pará e talvez no Brasil, há mais de 30 anos. Pode ser mencionada também a ocorrência de dois novos registros, um para o estado (*Lellingeria suspensa*) e um para a Região Norte – Amazônia brasileira (*Polyphlebium diaphanum*), bem como a ocorrência de 23 espécies ainda não coletadas em áreas protegidas da Grande Belém.

Agradecimentos

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) por fornecer suas instalações e infra-estrutura; à Associação Gunma Kenjin-Kai do Norte do Brasil por autorizar e apoiar as coletas na área do Parque; à Bióloga Priscila Sanjuan de Medeiros o auxílio no trabalho de campo, motivo pelo qual também se deve agradecer aos alunos que cursaram a disciplina Taxonomia de Pteridófitas ofertada pelo curso de Mestrado em Botânica do MPEG; ao Biólogo Luiz Armando de Araújo Góes Neto a elaboração do Abstract; e aos revisores e editores as importantes sugestões para a melhoria deste artigo.

Referências

Almeida, S.S.; Amaral, D.D. & Silva, A.S.L. 2003. Projeto: Inventário florístico e análise fitossociológica dos ambientes do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara, PA. Relatório Técnico Final. Belém: MPEG-CBO/CTBrasil-MCT/JICA. 177p.

Alston, A.H.G.; Jermy, A.C. & Rankin, J.M. 1981. The genus *Selaginella* in tropical South America. Bulletin of the British Museum (Natural History). Botany 9: 233-330.

Barrington, D.S. 1978. A revision of the genus *Trichipteris*. Contributions of the Gray Herbarium of Harvard University 208: 3-93.

Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. 1995. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. *In*: Steyermark, J.S.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Missouri Botanical Garden, Timber Press. Pp. 1-706.

Boer, J.G.W. 1962. The new world species of *Thichomanes* sect. *Didymoglossum* and *Microgonium*. Acta Botanica Neerlandica 11: 277-330.

Costa, J.M. 2009. As Pteridófitas. *In*: Jardim, M.A.G. (org.). Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. MPEG/MCT/CNPq, Belém. Pp. 213-226.

Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2007. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2: 45-56.

Costa, J.M.; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2006. Levantamento florístico das pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). Revista de Biologia Neotropical 3: 4-12.

Ebihara, A.; Dubuisson, J-Y.; Iwatsuki, K.; Hennequin, S. & Ito, M. 2006. A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. Blumea 51: 221-280.

Edwards, P.J. 1998. The Pteridophytes of the Ilha de Maracá. *In*: Milliken, W. & Ratter, J.A. (eds.). Maracá: the biodiversity and environment of an Amazonian rainforest. John Wiley & Sons Ltd. Pp. 113-129.

Ferreira, L.S.L.; Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2009. As pteridófitas. *In*: Jardim, M.A.G. (org.). Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. MPEG/MCT/CNPq, Belém. Pp. 13-40.

Figueiredo, J.B. & Salino, A. 2005. Pteridófitas de quatro reservas particulares do patrimônio natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6: 83-94.

Freitas, C.A.A. & Prado, J. 2005. Lista anotada das pteridófitas de florestas inundáveis do alto Rio Negro, município de Santa Isabel do Rio Negro, AM, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 399-403.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Banett, L.G. 1990. *Index Herbariorum*. Part 1: The herbaria of the world. 8ed. Memoirs of the New York Botanical Garden, New York. 452p.

Holttum, R.E. 1967. The ecology of tropical pteridophytes. *In*: Verdoorn, F. (ed.). Manual of Pteridology. Asher, A. & Co., Amsterdam. Pp. 420-450.

Hopkins, M.J.G. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Rodriguésia 56: 9-25.

Kramer, K.U. 1957. A revision of the genus *Lindsaea* in the New World. Acta Botanica Neerlandica 6: 97-290.

Kramer, K.U. & Green, P.S. (eds.). 1990. Pteridophytes and gymnosperms. Vol. 1. *In*: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 1-404.

Labiak, P.H. & Prado, J. 2003. Grammitidaceae (Pteridophyta) no Brasil com ênfase nos gêneros *Ceradenia*, *Cochlidium* e *Grammitis*. Hoehnea 30: 243-283.

Labiak, P.H. & Prado, J. 2005. As espécies de *Lellingeria* A.R. Sm. & R.C. Moran (Grammitidaceae – Pteridophyta) do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28: 1-22.

Leão, N.; Alencar, C. & Veríssimo, A. 2008. Belém Sustentável 2007. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, Belém. 140p.

Lellinger, D.B. 1987. The disposition of *Trichopteris* (Cyatheaceae). American Fern Journal 77: 90-94.

Maciel, S; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2007. Licófitas e monilófitas do Bosque Rodrigues Alves

Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais 2: 69-83.

Mickel, J.T. & Smith, A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 88: 1-1070.

Moran, R.C. 2000. Monograph of the Neotropical species of *Lomariopsis* (Lomariopsidaceae). Brittonia 52: 55-111.

Moran, R.C. 2008. Diversity, biogeography, and floristics. *In*: Ranker, T.A. & Haufler, C.H. (eds.). Biology and evolution of ferns and lycophytes. Cambridge University Press, New York. Pp. 367-394.

Moran, R.C. & Riba, R. 1995. Psilotaceae a Salviniaceae. *In*: Davidse, G.; Sousa, M. & Knapp, S. (ed.). *Flora mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Vol. 1. Pp. 1-470.

Moran, R.C. & Smith, A.R. 2001. Phytogeographic relationships between neotropical and African-Madagascar pteridophytes. Brittonia 53: 304-351.

Pacheco, L. 1995. Hymenophyllaceae. *In*: Moran, R.C. & Riba, R. (ed.). Psilotaceae a Salviniaceae. *In*: Davidse, G.; Sousa, M. & Knapp, S. (ed.). Flora mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Vol. 1. Pp. 62-83.

Parris, B.S. 2001. Circum-Antarctic continental distribution patterns in pteridophyte species. Brittonia 53: 270-283.

Pichi-Sermolli, R.E.G. 1996. Authors of scientifc names in Pteridophyta. Royal Botanical Garden, Kew. 78p.

Prado, J. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. Rodriguésia 56: 59-66.

Prado, J. & Labiak, P. H. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Vittariaceae. Rodriguésia 56: 108-113.

Prado, J. & Moran, R.C. 2008. Revision of the neotropical species of *Triplophyllum* (Tectariaceae). Brittonia 60: 103-130.

Prado, J. & Moran, R.C. 2009. Checklist of the ferns and lycophytes of Acre State, Brazil. Fern Gazette 18: 230-263.

RADAMBRASIL. 1974. Folha AS. 22 – Belém: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 5. DNPM, Rio de Janeiro.

Rodrigues, S.T.; Almeida, S.S.; Andrade, L.H.C.; Barros, I.C.L. & Berg, M.E. van den. 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. Acta Amazonica 34: 35-42.

Salino, A. 1996. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cuscuzeiro, Analândia, SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 19: 173-178.

Schwartsburd, P.B. & Labiak, P.H. 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Hoehnea 34: 159-209.

Smith, A.R. 1986. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. American Fern Journal 76: 56-98.

Smith, A.R. 1995. Hymenophyllaceae. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Pteridophytes, spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. *In*: Steyermark, J.S.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Missouri Botanical Garden, Timber Press. Pp. 159-185.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

SUDAM. 1984. Atlas de climatologia da Amazônia brasileira. Publicação 39. Belém. 125p.

Sylvestre, L.S. 2001. Revisão taxonômica das espécies de Aspleniaceae A.B. Frank ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 571p.

Tryon, R.M. & Conant, A.S. 1975. The ferns of Brazilian Amazonica. Acta Amazonica 5: 23-34.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1989a. Pteridophyta of Peru. Part. I. 1. Ophioglossaceae - 12. Cyatheaceae. Fieldiana Botany, new series 20: 1-145.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1989b. Pteridophyta of Peru. Part. II. 13. Pteridaceae - 15. Dennstaedtiaceae. Fieldiana Botany, new series 22: 1-128.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1991. Pteridophyta of Peru. Part. IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany, new series 27: 1-176.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1994. Pteridophyta of Peru. Part. VI. 22. Marsileaceae - 28. Isoetaceae. Fieldiana Botany, new series 34: 1-123.

Windisch, P.G. 1978. *Sphaeropteris* (Cyatheaceae). The systematics of the group of *Sphaeropteris hirsuta*. Memoirs of the New York Botanical Garden 29: 2-22.

Windisch, P.G. 1992. Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo: guia para excursões. 2ed. UNESP, São José do Rio Preto. 110p.

Windisch, P.G. 1996a. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. *In*: Bicudo, C.E.M. & Menezes, N.A. Biodiversity in Brazil: a first approach. CNPq, São Paulo. Pp. 109-117.

Windisch, P.G. 1996b. Pteridófitas do estado de Mato Grosso: Hymenophyllaceae. Bradea 6: 400-423.

Videira, M.L. 2007. A biodiversidade do Parque Ecológico do Gunma. *In*: Silva, L.G.S & Silva, M.G.S. Caderno de Pesquisa e Educação Ambiental. MCT/MPEG, Belém. Pp. 9-16.

Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Tuomisto, H. 2008. Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã, Amazônia Central. Design Ed., Manaus. 316p.

Artigo recebido em 29/05/2009. Aceito para publicação em 24/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 233-241. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Additions to the genus *Lessingianthus* (Asteraceae, Vernonieae) from South America

Adições ao gênero Lessingianthus *(Asteraceae, Vernonieae) da América do Sul*

Massimiliano Dematteis[1] *& María Betiana Angulo*[1]

Abstract

Two new species of *Lessingianthus* (Asteraceae: Vernonieae) are described and illustrated. One of these, *L. foliosus* Dematt., bears a resemblance to *L. vepretorum*, but can be separated from it by its linear leaves, that are lanate on the abaxial surface, and by its shorter internodes. The other new species, *L. lapinhensis* Dematt., can be easily separated from *L. brevifolius* and other taxa of the genus by the combination of stems 8-18 cm tall, glabrous linear leaves and campanulate involucres. Thirteen other taxa previously described as *Vernonia* are transferred to the genus *Lessingianthus* and two lectotypes are designated here.

Key words: Compositae, new combinations, new species, *Vernonia*.

Resumo

Duas novas espécies de *Lessingianthus* (Asteraceae: Vernonieae) são descritas e ilustradas. Uma dessas espécies, *L. foliosus* Dematt., apresenta semelhança com *L. vepretorum*, mas diferencia-se dela pelas folhas lineares, lanosas na face abaxial e pelos entrenós mais curtos. A outra espécie, *L. lapinhensis* Dematt., pode ser distinguida facilmente de *L. brevifolius* e outros táxons do gênero pela combinação de caule 8–18 cm compr., folhas lineares, glabras e invólucro campanulado. Outros treze táxons descritos como *Vernonia* são transferidos para o gênero *Lessingianthus* e dois lectótipos são aqui designados.

Palavras-chave: Compositae, novas combinações, novas espécies, *Vernonia*.

Introduction

The genus *Lessingianthus* H. Rob. (Robinson 1988) was initially established to recognize the species originally arranged under *Vernonia* Schreb. sect. *Lepidaploa* (Cass.) DC. series *Macrocephalae* Benth. & Hook. (Bentham & Hooker 1873). It is widely distributed in South America, including Venezuela, Colombia, Peru, Brazil, Bolivia, Paraguay, Argentina and Uruguay (Robinson 2007). Almost all the species are perennial herbs, with medium or large-sized capitula and seriate-cymose inflorescences (Robinson 1988). The genus comprises more than 120 species that mostly occur in *campo cerrado* and *campo rupestre* habitats (Bremer 1994).

This group can be distinguished from the remaining American members of the tribe by its eglandular anther appendages, lack of basal style node and quadrate raphids in the achene wall (Robinson 1999). The genus is distinguished also by the surface morphology of the pollen grains and the basic chromosome number. The pollen grains have been called type "B" by Keeley & Jones (1979) and they are tricolporate, echinolophate, with a discontinuous tectum, very long germinal furrows that converge at the poles and lacunae distributed in a regular pattern but lacking a polar lacuna (Dematteis & Pire 2008). The basic chromosome number of the genus is x=16, differing from the majority of the American Vernonieae with a base number of x=17 (Dematteis 2002).

Following the segregation of *Lessingianthus* (Robinson 1988), the only modification has been the transference of *Lessingianthus* subgen. *Oligocephalus* H. Rob. to the genus *Chrysolaena* H. Rob. (Dematteis 2007). Nevertheless, several species still included in *Vernonia* have not been examined and consequently their taxonomic

[1]Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes, Argentina. mdematteis@agr.unne.edu.ar

position remains uncertain. In this paper, two new species are described and thirteen taxa previously placed in *Vernonia* are transferred to *Lessingianthus*.

Materials and Methods

This study was based on morphological analysis of specimens deposited at BA, BCN, BM, BR, C, CTES, CESJ, ESA, F, FCQ, G, G-DC, HBR, ICN, K, L, LIL, LP, LPB, MBM, MNES, NY, P, PACA, R, S, SI, SP, SPF, UEC, US, USZ and W (Holmgren *et al*. 1990). The terminology applied for the description of the species in general follows Robinson (1988) and Dematteis (2007). The line drawings were realized under camera lucida with a Leica MZ6 stereo microscope using herborized specimens. The abbreviations used for authors' names are those recommended by Brummit & Powell (1992). Journal abbreviations are from Botanico Periodicum Huntianum (Lawrence *et al*. 1968) and book abbreviations are from the many volumes of Taxonomic Literature, edition 2 (Stafleu & Cowan 1976-1988).

Pollen samples were obtained by removing one or two florets from herbarium specimens of the species. The pollen grains were acetolysed according to the procedure suggested by Erdtman (1966). For light microscopy (LM) the pollen samples were mounted in glycerine-jelly on glass slides and then examined with a Zeiss Axioplan microscope. Permanent slides were deposited at the Palynological Laboratory of the Universidad Nacional del Nordeste (PAL-CTES). For scanning electron microscopy (SEM), acetolysed pollen grains were firstly washed in 96° alcohol and absolute alcohol, next sputtered with gold-palladium and then observed in a JEOL 5800 LV scanning electron microscope. The terminology applied for pollen grain description in general follows Keeley & Jones (1979).

Results

Lessingianthus foliosus Dematt., *sp. nov*. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: Campos da Bocaína, 7.I.1876, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou 8133* (holotype P 00372495; isotypes G, P 00372496, photo F 37338). Fig. 1, 3a

Vernonia paulensis Glaz., Bull. Soc. Bot. France 56, Mém. 3d: 370. 1909, *nom. nud.*

Lessingiantho vepretoro (Mart. ex DC.) H.Rob. *affinis sed foliis linearibus subtus lanatis et internodiis brevioribus. Suffrutex erectus 40–80 cm altus, caulibus rotundatis, dense foliatis. Folia linearia, 15–25 mm longa, coriacea, discoloria. Capitula 3-8, pedunculata, corymbosa. Corolla 8–9 mm longa, lobis lanceolatis 3.1–3.5 mm longis.*

Erect shrubs, 40–80 cm height, with xylopodia. Stems 1-3, simple, rounded, densely leafy at the inflorescence, scarred on the lower portion, internodes 1–4 mm long. Leaves alternate, ascending, sessile, coriaceous, discolorous; leaf blades linear, 15–25 mm long, 2–4 mm wide, entire, revolute at margins, apically acute, cuneate at base, glabrous above, lanate beneath, pinnatinervate, secondary veins prominent above. Inflorescence terminal, corymbose, 3–6 cm long, bearing 3-8 capitula; capitula discoid, solitary, pedunculate, peduncles densely lanate, 2–5(–8) mm long; inflorescence bracts leafy, longer than capitula. Involucres campanulate, 7–9 mm high, 6–8 mm diameter; phyllaries 4- or 5-seriate, imbricate, appressed, yellowish, inner phyllaries lanceolate to ovate-lanceolate, mucronate, lanate to villous, 4–6 mm long, 1.0–1.3 mm wide, outer ovate, acuminate, lanate toward apex, 1.5–3.5 mm long, 0.8–1.2 mm wide. Florets 18–22 per capitulum; corollas violet, glabrous, 8–9 mm long, 1.8–2 mm diameter, lobes lanceolate, 3.1–3.5 mm long; anthers basally calcarate, thecae 3.0–3.2 mm long, apical appendages ovate, 0.5–0.6 mm long; style 10–11 mm long, branches linear, 2.5–3 mm long. Cypselas obconical, ribbed, densely sericeous pubescent, 2–2.5 mm long; pappus biseriate, grayish, inner bristles 5.5–6 mm long, outer scales lanceolate, fimbriate, 0.6–0.8 mm long. Pollen grains spheroidal, tricolporate, echinolophate, 55.76–66.64 µm diameter, spines 2.1–4.0 µm long and lacunae 10.80–16.32 µm diameter (type "B").

This taxon was initially determined as a new species by Glaziou in herbarium specimens deposited at P, but it remained unknown until the author published (posthumously) the *Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae* (Glaziou 1909-1910). In this article, the author listed all the species of Asteraceae from central Brazil, including also *Vernonia paulensis*. This name was also included in the Supplement IV of Index Kewensis (Prain 1913), but the name was published without a validating description, according to the International Code of Nomenclature (McNeil *et al*. 2006). A detailed examination of the specimens collected by Glaziou showed that they constitute a hitherto undescribed species belonging to the genus *Lessingianthus*.

The new species bears a resemblance to *Lessingianthus vepretorum* (Mart. *ex* DC.) H. Rob., but can be separated by its 18–22 florets per capitulum (vs. 25–30 in *L. vepretorum*), peduncles 2–5 mm

Figure 1 – a-l. *Lessingianthus foliosus* Dematt. – a. plant; b. detail of the leaves; c. capitulum; d. corolla showing anthers and style; e. corolla lobe apex; f-h. outer phyllaries; i-j. middle phyllaries; k-l. inner phyllaries. (a-l *Glaziou 8133*).

long (vs. 5–15 mm), linear (vs. lanceolate to oblong-lanceolate) leaves, lanate (vs. incanous or grayish-white) on the abaxial surface and internodes 1–4 mm (vs. 20–50) long. The name refers to the leaves density of the new species.

Lessingianthus lapinhensis Dematt., *sp. nov.* Type: BRAZIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Serra da Lapinha, maciço NW da Serra do Cipó, próximo da localidade da Lapinha, a ca. 50 km da rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, em solo arenoso-pedregoso, encharcado, 1300 m alt., 27.III.1991, fl. e fr., *J.R. Pirani, A.M. Giulietti, N.L. Menezes, M. Seguro, J.V. Coffani Nunes, F.A. Vitta & L. Parra-Lazzari 12129* (holotype SPF; isotype CTES). Fig. 2, 3b.

Haec species Lessingiantho brevifolio (Less.) H.Rob. *similis sed foliis glabratis, involucris angustioribus et corollis brevioribus differt. Herba erecta 8–18 cm alta, caulibus simplicibus rotundatis dense foliatis. Folia linearia, 8–16 mm longa, 5–8 mm lata, utrinque glabrata. Capitula solitaria, campanulata ad inflorescentiam cymosam 2-5-cephala disposita. Corolla 10–11 mm longa, lobis lanceolatis, 3.2–3.6 mm longis.*

Perennial herbs, 8–18 cm height, with small xylopodia. Stems 2 or 3, rounded, glabrous, 1–1.5 mm in diameter, densely leafy to inflorescence, scarred in lower portion, internodes 0.5–0.8 mm long. Leaves alternate, dense, ascending, coriaceous, aciculiform, 8–16 mm long, 0.5–1 mm wide; leaf blades narrowly linear, entire, margins revolute, apically acute, basally cuneate, glabrous, 1-veined. Capitula pedunculate, solitary at stem apex or in a lax corymb, bearing 2–5 capitula; involucre campanulate, notably shorter than capitula, 8–9 mm high, 11–13 mm diameter; phyllaries appressed, yellow-brownish, 5- or 6-seriate, inner linear-lanceolate, acute, glabrous or laxly lanate towards apex, 8–10 mm long, 1.5–1.7 mm wide, outer phyllaries triangular to oblong, acuminate, completely lanate, 3-5 mm long, 0.6–1 mm wide. Florets 20–25; corollas purple, glabrous, 10–11 mm long, 2.5–3 mm diameter, lobes linear-lanceolate, 3.2–3.6 mm long; anthers 4.2–4.5 mm long, basally caudate, apical appendage ovate, 0.4–0.5 mm long; styles 11–12 mm long, branches linear, pilose, 2.2–2.5 mm long. Cypselas densely sericeous-pubescent, 2–2.5 mm long; pappus biseriate, inner bristles setaceous, 9–10 mm long, outer scales linear, 1.5–1.8 mm long. Pollen grains tricolporate, echinolophate, 47–50 µm diameter (type "B").

The new species appears to be closely related to *Lessingianthus brevifolius* (Less.) H. Rob. by the shape and distribution of the leaves, but it differs mainly in having hemispherical involucres, leaves lanate on the abaxial surface, 40-50 florets per capitulum and corollas 14–15 mm long, amongst others features. It is only known from southwestern Minas Gerais in the Serra do Cipó. It grows on the *campo rupestre* habitats, which possesses rocky and sandy soils occupied by shrubby savannas and grasslands. In Brazil, this habitat is especially represented in the Serra do Espinhaço and associated ranges in Minas Gerais, the Chapada Diamantina in Bahia, and the Serra Geral in Goiás (Oliviera-Filho & Ratter 2002).

Lessingianthus constrictus (Matzenb. & Mafiol.) Dematt., *comb. nov. Vernonia constricta* Matzenb. & Mafiol., Napaea 10: 19. 1994. Type: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão da Canoa, 10.I.1982, fl. e fr., *N.I. Matzenbacher 823* (holotype ICN).

Additional specimens examined: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Ozono, XII.1953, fl., *J. Vidal IV-616* (R); Panambi, Granja L.I. Doth, 1.IV.1972, fl., *B. Irgang 9805* (CTES); Torres, BR-101, Campo Bonito, 10.II.1983, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 38510* (C, CTES, G); 4 km S del acceso a Torres, BR-101, 31.I.1994, fl., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 44722* (CTES, G); Estrada do Mar, em frente à Barraca do Gaúcho, 22.I.2005, fl., *V.C. Souza & V.F. Kinupp 30570* (ESA).

Among the species of the genus, it seems to be closely related to *L. glabratus* (Less.) H. Rob., from which it can be distinguished by the capitulum size and the phyllary shape. *Lessingianthus constrictus* possesses larger capitula and the phyllaries are notably caudate at the apex.

Lessingianthus correntinus (Cabrera & Cristób.) Dematt., *comb. nov. Vernonia correntina* Cabrera & Cristóbal, Hickenia 1(24): 129. 1978. Type: ARGENTINA. CORRIENTES: Dept. Curuzú Cuatiá, Ruta 14, 8 km N de Curuzú Cuatiá, 8.I.1977, fl. e fr., *A. Schinini & O. Ahumada 13895* (holotype CTES; isotypes CTES, LP, US).

This species is only known from the type locality in the southeast of Corrientes, Argentina. It appears to be related to *Lessingianthus macrocephalus* (Less.) H. Rob., from southern Brazil and Uruguay, that possesses seriate-cymose inflorescences (vs. corymbose) and scariose (vs. leafy) phyllaries.

Figure 2 – a-k. *Lessingianthus lapinhensis* Dematt. – a. plant; b. detail of the leaves; c. capitulum; d-e. outer phyllaries; f-g. middle phyllaries; h-i. inner phyllaries; j. corolla showing anthers and style; k. apex of the corolla lobe. (a-k *Pirani 12129*).

Lessingianthus hystricosus (Cabrera & Dematt.) Dematt., *comb. nov. Vernonia hystricosa* Cabrera & Dematt., Candollea 54: 103. 1999. Type: PARAGUAY. CORDILLERA: Tobaty, orillas del camino, 22.III.1975, fl. e fr., *A. Schinini 10908* (holotype CTES; isotypes F, G, SI).
Additional specimens examined: PARAGUAY. AMAMBAY: 34 km al sur de Bella Vista, 13.III.1996, fl., *A. Schinini, S. Ferrucci & A.M. Gonzalez 30446* (CTES, SI). CENTRAL: Asunción, II.1920, fl., *C. Spegazzini 10805* (LP); 13.III.1937, fl. e fr., *J. West 8511* (SI). PRESIDENTE HAYES: Estancia Salazar, 12.II.1993, fl. e fr., *L. Pérez 2886* (CTES, SI). SAN PEDRO: Colonia Primavera, 12.II.1956, fl. e fr., *A. Woolston 133a* (LP, SI).

This species resembles some specimens of *Lessingianthus glabratus*, that occasionally have oblanceolate leaves. However, the latter species has 35-40 florets per capitulum and mostly glabrous leaves, while *L. hystricosus* has 20-30 florets per capitulum, the leaf blades hirsute above and densely pubescent below. It is widely distributed in eastern Paraguay, growing on the *cerrado* and *campo* habitats.

Lessingianthus intermedius (DC.) Dematt., *comb. nov. Vernonia intermedia* DC., Prodr. 5: 27. 1836. *Cacalia intermedia* Kuntze, Revis. gen. pl. 2: 970. 1891. Type: BRAZIL. Rio Grande, *F. Sellow s.n.* (holotype P; isotype G-DC).
Additional specimens examined: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: ad fl. Caí, pr. Porto Alegre, 27.IV.1949, fl. e fr., *B. Rambo 41258* (PACA); Grande, 1833, fl. e fr., *C. Gaudichaud s.n.* (P); Porto Alegre, Montserrat, 1944, fl., *B. Rambo 28930* (PACA); Uruguaiana, estrada Plano Alto-João Arregue, apos o rio Epané, 3.XII.1994, fl., *J.R. Stehmann 1576* (UEC).

It is one member of the *Lessingianthus plantaginoides* (Less.) H. Rob. complex that can be distinguished by the corymbose inflorescence and largely pedunculate capitula. Its most closely related taxon is *L. plantaginoides*, which possesses seriate-cymose inflorescences and sessile capitula.

Lessingianthus kuntzei (Hieron.) Dematt., *comb. nov. Vernonia kuntzei* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 22(4-5): 678. 1897. *Cacalia kuntzei* Kuntze, Revis. gen. pl. 3: 138. 1898. *Vernonia asteriflora* Mart. *ex* DC. subsp. *kuntzei* (Hieron.) S. B. Jones, Brittonia 34(1): 110. 1982. Type: BOLIVIA. Sierra de Santa Cruz, 3000 m alt., V.1892, fl., *O. Kuntze s.n.* (Lectotype, designated by Jones (1982) B†, photo CTES; New Lectotype, designated here NY 00274868).
Additional specimens examined: BOLIVIA. CHUQUISACA: Prov. B. Boeto, Comunidad Ovejeros, 4 km al NE de la localidad de V. Serrano, 22.I.1994, fl., *J. Terán, J. Aníbarro & M. Serrano 550* (CTES, LPB). SANTA CRUZ: Auf Bergtriften der Cuesta de los Monos, III.1911, fl., *Th. Herzog 1698* (L, LP); Prov. Cordillera, 3 km NE of Abra de Quiñe, 31.XII.1995, fl., *M. Nee 46655* (USZ); Prov. Vallegrande, Comunidad de Chapas, 18°32,5'S 63°57,5'W, 26.XII.1993, fl., *I.G. Vargas 3070* (CTES, USZ); Sabucal, 13,6 km de El Trigal, 4.II.1994, fl., *C. Saravia Toledo 12309* (CTES).

Jones (1982) considered this species a subspecies of *Vernonia asteriflora*. However, both taxa have strong morphological differences and different geographic distribution. *Lessingianthus kuntzei* is distributed in southern Bolivia, between 1400 and 3500 m, while *L. asteriflorus* grows in eastern Paraguay and southern Brazil. The first taxon has lanceolate leaves, glabrous above and acute at the apex, while *L. asteriflorus* possesses oblanceolate to obovate leaves, lanate above and apically obtuse.

Lessingianthus lanatus (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia glabrata* Less. var. *lanata* Chodat, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 2(3): 304. 1902. *Vernonia lanata* (Chodat) Cabrera, Hickenia 2(35): 155. 1995. Type: PARAGUAY. GUAIRÁ: Cerro Pelado près de Villa Rica, IV.1876, fl. e fr., *B. Balansa 774* (holotype G).
Additional specimens examined: BRAZIL. PARANÁ: Piraí do Sul, Joaquim Murtinho, 21.III.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 18797* (MBM). PARAGUAY. CAAGUAZÚ: 5 km S de Ihú, 10.III.2002, fl. e fr., *A. Schinini, M. Dematteis, R. Duré & M. Quintana 36144* (CTES, PY). CORDILLERA: Itacurubí, III.1969, fl., *A. Schinini 2632* (G, CTES). GUAIRÁ: Estancia J.C., Independencia, 13.II.1987, fl., *G. Schmeda 840* (CTES). ITAPÚA: Encarnación, III.1944, fl., *L. Jiménez 11091* (LP). PARAGUARÍ: In valle fluminis Y-acá, in campis montanis, XII.1900, fl. e fr., *E. Hassler 6867* (BM, G, K).

This species resembles *Lessingianthus niederleinii* (Hieron.) H. Rob. with similar capitulum shape and inflorescence pattern, but it differs in the shape, distribution and size of the leaves, in addition to the plant being taller than the other species.

Lessingianthus laniferus (Cristobal & Dematt.) M. B. Angulo, *comb. nov. Vernonia lanifera* Cristóbal & Dematt., Darwiniana 40(1-4): 51. 2002. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Javier, Ayo. Portera, 10 km E de San Javier, 21.I.1976, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 28821* (holotype CTES; isotypes C, G, MICH, MO, SI, UC).
Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. Gral. Manuel Belgrano, Campinas de America, 27.VIII.2006, fl., *H. Keller 3663* (CTES); Dept. Candelaria, Loreto, 25.I.1945, fl. e fr., *J. E. Montes*

523 (SI); Dept. San Ignacio, San Ignacio, 29.XII.1946, fl., *J.E. Montes 2378* (SI). CORRIENTES: Dept. Ituzaingó, 15 km E de ruta nacional 12, 11.II.1971, fl., *A. Krapovickas et al. 18056b* (BA, BAA, CTES, LP, TEX). BRAZIL. PARANÁ: Ponta Grossa, 10.I.1915, fl., *P. Dusén 16299* (S); Piraí do Sul, Serra de Furnas, 22.XII.2000, fl. e fr., *J. Carneiro 853* (CESJ, MBM). RIO GRANDE DO SUL: Palmeira, 30.I.1952, fl., *B. Rambo 51958* (S); 25 km S de Vacaria, BR-116, 29.I.1973, fl., *A. Krapovickas, C.L. Cristóbal & V. Maruñak 23016* (CTES). SANTA CATARINA: Campo Eré, Fazenda Campo São Vicente, 29.II.1964, fl., *R. M. Klein 5027* (HBR, LP); Campos Novos, 3 km West of Campos Novos, 9.II.1957, fl. e fr., *L.B. Smith & R.M. Klein 11151* (HBR).

Lessingianthus laniferus belongs to the *L. rubricaulis* (Humb. & Bonpl.) H. Rob. complex, which possesses shortly seriate-cymose inflorescences, sessile capitula, 30–40 florets per capitulum and linear to linear-lanceolate leaves, incanus to lanate beneath. However, *L. laniferus* can be distinguished from the remaining taxa of the group by its lanate pubescence on the abaxial surface of the leaves (Dematteis 2004).

Lessingianthus profusus (Dematt. & Cabrera) M.B. Angulo, *comb. nov. Vernonia profusa* Dematt. & Cabrera, Candollea 54: 105. 1999. Type: PARAGUAY. AMAMBAY: alrededores de P.J. Caballero, 13.III.1996, fl. e fr., *A. Schinini, S. Ferrucci & A.M. González 30440* (holotype CTES; isotypes G, LP, TEX).
Additional specimens examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Chapada dos Guimarães, road from Buriti to Água Fria, 17.III.1996, fl. e fr., *B. Dubs 2097* (S). MATO GROSSO DO SUL: Ponte do Grego, rio Aquidauana, 31.I.1979, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 34490* (CTES); Amambai, arredores da tribo Caiuá, 1979, fl. e fr., *W.G. Garcia 13949* (UEC); río Amambay, camino Ponta Porá-Amambay, 23.II.1968, fl. e fr., *A. Krapovickas et al. 14143* (CTES). PARAGUAY. AMAMBAY: Parque Nacional Cerro Corá, III.1993, fl. e fr., *N. Soria 6167* (FCQ). CORDILLERA: Cerro Tobatí, 28.I.1988, fl., *E. Zardini & R. Degen 4285* (FCQ).

This taxon belongs to the *Lessingianthus niederleinii* complex, but it can be distinguished by its ample inflorescence with its capitula positioned between the leafy bracts (not axillary).

Lessingianthus pusillus (Dematt.) M. B. Angulo, *comb. nov. Vernonia pusilla* Dematt., Bonplandia (Corrientes) 13(1-4): 10. 2004. Type: PARAGUAY. PARAGUARI: frente a Florida, orilla río Tebicuary, 4.II.1966, fl. e fr., *A. Krapovickas, C.L. Cristóbal & R. Palacios 12396* (holotype CTES; isotype LP).
Additional specimens examined: ARGENTINA. CHACO: Dept. 1° de Mayo, Colonia Benítez, III.1932, fl., *A.G. Schulz 203* (CTES). CORRIENTES: Dept. Capital, Perichón, 18.XII.1975, fl. e fr., *A. Schinini & R. Martínez Crovetto 12247* (CTES). FORMOSA: Dept. Pilcomayo, Puente Sastre, 17.III.1948, fl., *I. Morel 5107* (CTES). SANTIAGO DEL ESTERO: Dept. Gral. Taboada, camino entre Bandera y Cuatro Bocas, 25.II.1973, fl. e fr., *M. Elisetch 328* (CTES). PARAGUAY. AMAMBAY: Bella Vista, Estancia Apa-mí, 28.XII.1996, fl. e fr., *J. Molero & R. Duré 1116* (BCN). BOQUERÓN: Colonia Fernhein, Estancia Laguna Porá, 1.III.1991, fl., *R. Vanni 2628* (CTES). CAAGUAZÚ: Arroyo Yukareí, 8.II.1989, fl. e fr., *E. Zardini & Velázquez 10803* (FCQ). CENTRAL: Santa Trinidad, Asunción, 29.I.1946, fl. e fr., *G. W. Teague 661* (BM). PARAGUARÍ: In regione collium Cerros de Paraguarí, marginis silvis prope Paraguari, XII.1900, fl. e fr., *E. Hassler 6571* (BM, G, K, P, S, W).

Lessingianthus rigescens (Malme) Dematt., *comb. nov. Vernonia rigescens* Malme, Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 32(5): 27. 1899. Type: BRAZIL. MATO GROSSO: Santa Anna da Chapada, in cerrado minus denso, 7.III.1894, fl., *G. O. Malme 1462* (holotype S).
Additional specimens examined: BRAZIL. MATO GROSSO: Cuiabá, 1834, fl., *P. Silva Manso 8* (BR); Santa Anna da Chapada, 16.V.1903, fl. e fr., *G. O. Malme s.n.* (S); 17.V.1903, fl., *G. O. Malme s.n.* (S); 8 km NE of the base campo of the expedition, 12°54'S, 51°52'W, 9.IV.1968, fl. e fr., *J. A. Ratter 916* (K).

Lessingianthus rigescens seems to be related to *L. laevigatus* (Mart. *ex* DC.) H. Rob., from which it differs by the pilose corolla lobes and narrowly linear leaf blades, apically acute. The latter has glabrous corolla lobes and linear-lanceolate leaves, rounded to sub-obtuse at the apex.

Lessingianthus sancti-pauli (Hieron.) Dematt., *comb. nov. Vernonia sancti-pauli* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 22(4-5): 687. 1897. Type: BRAZIL. SÃO PAULO: s.l., *L. Riedel 589* (holotype B† - photo CTES; lectotype, designated here G; isolectotypes K, L).
Additional specimens examined: BRAZIL. MINAS GERAIS: in campis ad Curvelho, III.1835, fl., *P. W. Lund s.n.* (C); Lagoa Santa, fl. e fr., *E. Warming 2669* (C, P). PARANÁ: Balsa Nova, Felipe de Cancela, 20.I.1992, fl. e fr., *I. M. Langohr 31* (MBM); Palmeira, BR-277, descida rio Capivara, 8.III.1984, fl. e fr., *G. Hatschbach 47835* (CTES); II.1985, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 12955* (MBM); Vila Velha, 29.IV.1914, fl. e fr., *P. Dusén 14822* (G). SANTA CATARINA: Lajes, campo 16 km east of Lajes on the road to Painel, 15.I.1957, fl., *L.B. Smith & R.M. Klein 10100* (LP). SÃO PAULO: about 1 km NW from the Tanque de Zunica, 3.II.1827, fl. e fr., *W.J. Burchell 4111* (P, W); Itararé, fazenda Ibiti, 9.IV.1989, fl. e fr., *C.A.M. Scaramuzza & V.C. Souza 198* (ESA);

Figure 3 – Pollen grains of *Lessingianthus*. a. *L. foliosus* – polar view. b. *L. lapinhensis* – equatorial view, colporous (a *Glaziou et al. 8133*; b *Pirani et al. 12129*)

Jabaquara, Capital, 9.III.1939, fl. e fr., *G. Hashimoto 406* (SP); São José dos Campos, XII.1908, fl., *A. Lofgren 111* (RB); 8 km SW de São José dos Campos, 30.I.1962, fl. e fr., *I. Mimura 230* (SP).

This taxon possesses the northernmost distribution of a species belonging to the *Lessingianthus plantaginoides* complex. Its area includes the Brazilian states of Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina and São Paulo. The species of this complex have lanate stems, campanulate involucres, linear lanate phyllaries and narrowly linear leaves, densely woolly beneath. It can be easily distinguished by the seriate-cymose inflorescences having short branches, with the lower capitula pedunculate capitula and the upper ones sessile. *Lessingianthus plantaginoides* shows large branches in the inflorescence and the capitula are all sessile.

Lessingianthus spicatus (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia spicata* Cabrera, Darwiniana 18(3-4): 414. 1974. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio. Puerto España, 12.I.1918, fl. e fr., *G.J. Schwarz 5391* (holotype LIL).
Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Santo Pipó, 19.II.1948, fl., *A.G. Schulz 7185* (CTES); La Plantadora, 2.II.1948, fl. e fr., *G.J. Schwarz 5491* (LIL, CTES).

It appears to be closely related to *Lessingianthus polyphyllus* (Sch. Bip.) H. Rob., but can be easily separated by the inflorescence pattern. *L. spicatus* has pseudo-spicate inflorescences, while *L. polyphyllus* possesses seriate-cymose branches. This is only known from the rocky soils of southern Misiones, Argentina.

Lessingianthus teyucuarensis (Cabrera) Dematt., *comb. nov. Vernonia teyucuarensis* Cabrera, Darwiniana 28(1-4): 187. 1987. Type: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Teyucuaré, 14.II.1980, fl. e fr., *A. Schinini 19870* (holotype SI; isotype CTES).
Additional specimens examined: ARGENTINA. MISIONES: Dept. San Ignacio, Casa de Horacio Quiroga, 25.III.1996, fl. e fr., *M. Dematteis 515* (CTES); Teyú Cuaré, 6.II.1982, fl. E fr., *A. Schinini et al. 21889* (paratypes CTES, SI); 9.II.1995, fl. e fr., *M. Dematteis 476* (CTES); camino a Teyú Cuaré, 20.II.1994, fl. e fr., *M. Dematteis et al. 298* (CTES, MNES).

This species is closely related to *Lessingianthus glabratus*, but can be separated by the shape of leaves and the outer phyllaries. *Lessingianthus teyucuarensis* possesses widely obovate leaf blades and ovate phyllaries, while *L. glabratus* has narrowly lanceolate leaves and lanceolate to ovate-lanceolate phyllaries. *Lessingianthus constrictus* differs in having constricted phyllaries and lanceolate leaves.

Acknowledgements

Thanks to Nicholas Hind (Royal Botanic Gardens, Kew). The line drawings were prepared by Mirtha Liliana Gómez from the Instituto de Botánica del Nordeste (Argentina). This work has been supported by grants from the Consejo Nacional de Investigaciones

Científicas y Técnicas (CONICET) and the Secretaría General de Ciencia y Técnica of the Universidad Nacional del Nordeste, which are greatly appreciated.

References

Bentham, G. & Hooker, J.D. 1873. Vernonieae. Genera plantarum. Reeve & Co., London. Vol. 2, pars. 1. Pp. 227-231.

Bremer, K. 1994. Asteraceae. Cladistics and classification. Timber Press, Portland. Pp: 1-752

Brummit, R.K & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Dematteis, M. 2002. Cytotaxonomic analysis of South American species of *Vernonia* (Vernonieae: Asteraceae). Botanical Journal of the Linnean Society 139: 401-408.

Dematteis, M. 2004. Taxonomía del complejo *Vernonia rubricaulis* (Vernonieae, Asteraceae). Bonplandia (Corrientes) 13: 5-13.

Dematteis, M. 2007. Taxonomic notes on the genus *Chrysolaena* (Vernonieae, Asteraceae), including a new species endemic to Paraguay. Annales Botanici Fennici 44: 56-64.

Dematteis, M. & Pire, S.M. 2008. Pollen morphology of some species of *Vernonia* sensu lato (Vernonieae, Asteraceae) from Argentina and Paraguay. Grana 47: 117-129.

Erdtman, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Hafner, New York. 555p.

Glaziou, A.F.M. 1909-1910. Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. Liste des plantes du Brésil central recueillies en 1861-1895 par A.-F.-M.- Glaziou. Bulletin de la Sociétéé Botanique de France 56, Mémoires 3: 366-425.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum. I. The herbaria of the world. 8th ed. Regnum Vegetabile 120: 1-693.

Jones, S.B. 1982. A revision of *Vernonia* series *Buddleiifoliae* (Compositae: Vernonieae). Brittonia 34: 102-117.

Keeley, S.C. & Jones, S.B. 1979. Distribution of the pollen types in *Vernonia* (Vernonieae: Asteraceae). Systematic Botany 4: 195-202.

Lawrance, G.H.M.; Buchheim, A.F.G.; Daniels, G.S & Dolezal, H. 1968. Botanico-Periodicum-Huntianum. Hunt Botanical Library, Pittsburg. 1063p.

McNeill, J. (Chairman); Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. (Members) & Turland, N.J. (Secretary). 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Regnum Vegetabile 146: i-xviii, 1-568.

Oliveira-Filho A.T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. *In:* Oliviera, P.S. & Marquis, R.J. (eds). The cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York. Pp. 91-120.

Prain, D. 1913. Index Kewensis, Supplementum IV (1906-1910). Oxford University Press, London.

Robinson, H. 1988. Studies in the *Lepidaploa* complex (Vernonieae: Asteraceae). IV. The new genus *Lessingianthus*. Proceedings of the Biological Society of Washington 101: 929-951.

Robinson, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. Smithsonian Contributions to Botany 89: 1-116.

Robinson, H. 2007. Tribe Vernonieae. *In:* Kadereit, J. & Jeffrey, C. (vol. eds.). The families and genera of vascular plants (K. Kubitzky, ser. ed.). Vol. 8. Asterales. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Pp. 165-192.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976-1988. Taxonomic literature. Vols. 1-7. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrech.

Artigo recebido em 14/09/2009. Aceito para publicação em 10/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 243-259. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil

Orchidaceae in the central portion of São Paulo state, Brazil

Alessandro Wagner Coelho Ferreira[1],
Maria Inês Salgueiro Lima[2] & *Emerson Ricardo Pansarin*[3]

Resumo

Este estudo apresenta o levantamento florístico de Orchidaceae ocorrentes em 125 fragmentos florestais de 23 municípios da região central do estado de São Paulo. Foram identificadas 218 espécies distribuídas em 96 gêneros. Os indivíduos coletados em estado vegetativo foram mantidos em casa de vegetação até a ocorrência de floração. A maioria das espécies (64%) é epífita, 35% são terrícolas, 14,6% são rupícolas, duas são hemiepífitas (0,9%) e apenas uma é micoheterotrófica (0,4%). Os gêneros mais representativos são *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* e *Gomesa* (12 spp.) e *Epidendrum* (11 spp.). Dentre as espécies não identificadas, quatro parecem ser novas para a ciência: *Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp. Além disso, uma nova combinação para o gênero *Gomesa* R.Br. é apresentada. O elevado número de espécies encontradas provavelmente está relacionado ao fato da região ser um ecótono entre o Cerrado e a Floresta Atlântica. Muitas das espécies (44,7%) são raras na região e encontram-se ameaçadas devido ao intenso desmatamento e coletas indiscriminadas.

Palavras-chave: Cerrado, ecótono, Floresta Atlântica, levantamento florístico.

Abstract

This study reports the floristic survey of Orchidaceae occurring in 125 forest fragments distributed among 23 counties of the central region of São Paulo state, Brazil. In this region, the family is characterized by 219 species distributed in 96 genera. Individuals collected in the vegetative state were maintained in a greenhouse until flowering. The majority of species (64%) are epiphytes, while 35% are terrestrial, 14.6% are rupicolous, two (0.9%) are hemi-epiphytes and one is mycoheterotrophic (0.4%). *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* and *Gomesa* (12 spp.), and *Epidendrum* (11 spp.) are the most representative genera. Of the unidentified species, four are possibly new to science: *Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp. Furthermore, a new combination for the genus *Gomesa* R.Br. is presented. The central portion of São Paulo state is an ecotone between Brazilian Savanna and Atlantic Forest with a high number of species from both formations. Many species (44.7%) are rare in the study area and are threatened due to anthropogenic disturbance and indiscriminate collecting of orchids.

Key words: Savanna, ecotone, Atlantic Forest, floristic survey.

Introdução

Orchidaceae é cosmopolita em distribuição e estima-se que possua 24.500 espécies (Dressler 2005). De acordo com Pabst & Dungs (1975), o Brasil possui aproximadamente 2.300 espécies e 191 gêneros. As espécies de orquídeas podem ser terrícolas, palustres, epífitas e rupícolas. No entanto, a grande maioria delas ocorre como epífita. Em média, duas em cada três espécies de Orchidaceae são encontradas sobre árvores (*e.g.*, Dressler 1981, 1993). Segundo Kersten (2006), devido à dependência da umidade e do substrato arbóreo, a diversidade de epífitas é um indicador ecológico da qualidade ambiental.

[1]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, Depto. Botânica, Rod. Washington Luis km 235, C.P. 676, 13565-905, São Carlos, SP. alessandrowcf@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal de São Carlos, Depto. Botânica, Rod. Washington Luis km 235, C.P. 676, 13565-905, São Carlos, SP. ines@ufscar.br
[3]Autor para correspondência: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Depto. Biologia, 14040-901, Ribeirão Preto, SP. epansarin@ffclrp.usp.br

Segundo Hoehne (1949), espécies de Orchidaceae podem ser encontradas em todos os tipos de vegetação no Brasil, sendo as regiões de Floresta Atlântica e de Cerrado as mais ricas em diversidade (*e.g.*, Batista & Bianchetti 2003; Romanini & Barros 2007).

A porção central do estado de São Paulo é caracterizada como um ecótono entre os dois biomas "hotspots" brasileiros: Cerrado *sensu lato* e Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual (Kronka *et al.* 1993; Myers *et al.* 2000). A vegetação nativa dessa região vem sendo fragmentada ao longo dos anos devido à intensa atividade econômica. Estima-se que cerca de 96% do cerrado já foi derrubado, principalmente a partir de 1960 (Kronka *et al.* 1998; Soares *et al.* 2003). Além do Cerrado, as Florestas Mesófilas Estacionais Semideciduais também vêm sendo devastadas principalmente pelo avanço das lavouras de cana-de-açúcar. Apesar dessa degradação, poucos estudos de florística de Orchidaceae têm sido realizados abrangendo esses tipos de vegetação no Estado (para exceções veja Cardoso & Israel 2005 e Pansarin & Pansarin 2008). Em São Paulo estudos florísticos envolvendo Orchidaceae concentram-se em áreas de Florestas Ombrófilas, em regiões litorâneas (Barros 1983; Ribeiro 1992; Romanini & Barros 2007). Tal constatação reforça a necessidade de se intensificar o conhecimento florístico da família para outras formações, uma vez que o conhecimento da diversidade das espécies é um dos fatores que subsidiam a preservação dos ecossistemas (*e.g.*, Pansarin & Pansarin 2008).

Baseando-se nesses fatos o presente trabalho teve como objetivo realizar o inventário florístico das Orchidaceae da região central do estado de São Paulo. Além disso, foram obtidos dados sobre os períodos de floração, hábitos, habitats e municípios de ocorrência. Em virtude das recentes alterações nomenclaturais realizadas por Chase *et al.* (2009) não contemplarem todas as espécies classicamente consideradas como *Oncidium* encontradas na região de estudo, o presente trabalho traz a trasferência de *O. fimbriatum* para *Gomesa* R.Br.

Material e Métodos

Local de estudo

Foram visitados 125 fragmentos florestais distribuídos entre 23 municípios da região central do estado de São Paulo, como segue: Analândia, Araraquara, Boa Esperança do Sul, Brotas, Charqueada, Corumbataí, Descalvado, Dourado, Gavião Peixoto, Guatapará, Ibaté, Ipeúna, Itirapina, Jaboticabal, Luís Antônio, Matão, Monte Alto, Ribeirão Bonito, Rincão, São Carlos, São Pedro, Torrinha e Trabijú. A área destes fragmentos variou desde um até cerca de 150 hectares. Eles estão em uma região de transição entre os domínios do Cerrado e da Floresta Atlântica (Kronka *et al.* 1993; Myers *et al.* 2000). Os fragmentos ficam inseridos em um polígono irregular com aproximadamente 4500 km^2 (Fig. 1).

Tal polígono é delimitado por oito vértices demarcados pelas seguintes coordenadas geográficas: 1- Monte Alto: 21°14'55"S e 48°29'06"O; 2- Jaboticabal: 21°14'53"S e 48°16'03"O; 3- Luís Antônio (Estação Ecológica de Jataí): 21°33'05"S e 47°43'11"O; 4- Corumbataí: 22°13'58"S e 47°35'51"O; 5- São Pedro: 22°32'15"S e 47°55'06"O; 6- Torrinha: 22°23'47"S e 48°13'58"O; 7- Boa Esperança do Sul (Fazenda Java): 21°51'34"S e 48°21'42"O e, 8- Matão: 21°37'11"S e 48°32'40"O (Fig. 1). A altitude varia entre 550 m (na depressão periférica, região de Charqueada) e por volta de 1000 m (nas cuestas basálticas da Serra Geral, entre São Carlos e Analândia). O clima predominante é o temperado úmido, com inverno frio e seco e verão quente e úmido (Cwa, Köppen 1948).

Trabalho de campo e laboratório

Os fragmentos florestais da região central do estado de São Paulo foram visitados a cada dois meses, desde janeiro de 1996. Porém, entre janeiro de 2006 e fevereiro de 2009, as visitas foram intensificadas e as coletas passaram a ser semanais. Durante a realização do trabalho foram realizadas 425 visitas ao campo. Ao menos três fragmentos florestais foram amostrados por município.

Nestes fragmentos florestais, foram estudadas espécies de orquídeas de três tipos de vegetação: Cerrado *sensu lato*, incluindo o cerrado *sensu stricto*, o campo limpo seco e úmido, o campo cerrado-seco e úmido e o cerradão (Coutinho 1978); florestas ripícolas (incluindo matas ciliares, matas galeria, matas de brejo e matas de cachoeiras e corredeiras - segundo Durigan *et al.* 2004, adaptado); florestas mesófilas estacionais semideciduais que receberam segundo Ramos *et al.* (2007) diferentes denominações por diferentes autores, como floresta latifoliada da bacia do Paraná-Uruguai, mata atlântica de interior, floresta latifoliada semicaducifólia, floresta tropical latifoliada mesofítica perenifólia de terra firme, floresta mesófila semidecídua e floresta estacional semidecidual. Segundo esses mesmos autores, esta vegetação, juntamente com

Figura 1 – Localização dos 40 principais pontos de coleta distribuídos entre os 23 municípios visitados do estado de São Paulo, Brasil.
Figure 1 – Location of the main 40 points of collections distributed among 23 municipalities visited in São Paulo state, Brazil.

a floresta ombrófila densa (da encosta atlântica) e a floresta ombrófila mista (mata de araucária), compõem o denominado domínio da floresta atlântica, a qual (no território nacional) tem sua área delimitada e protegida pelo Decreto 750, de 10 de fevereiro de 1993, que proíbe o corte, a exploração e a supressão mesma.

A coleta de dados foi aleatória, ou seja, em cada visita os fragmentos foram percorridos sem demarcação de parcelas. Para todas as espécies coletadas foram registradas informações sobre período de floração, hábitos, habitats, bem como os municípios de ocorrência.

Espécies em estado vegetativo foram coletadas no campo e, posteriormente, cultivadas em casa de vegetação na UFSCar, *campus* São Carlos, até as florações. Todas as espécies foram fotografadas com câmera digital e também sob lupa estereoscópica acoplada ao microcomputador, sendo as imagens obtidas trabalhadas pelo programa Image Pro Plus versão 4.0 (Media Cybernetics, Silver Spring, USA) e utilizadas para auxiliar nas identificações.

Os espécimes férteis, coletados durante as expedições a campo ou que floresceram em cultivo foram herborizados e depositados nos herbários HUFSCar da Universidade Federal de São Carlos, *campus* São Carlos, SPFR da Universidade de São Paulo, *campus* Ribeirão Preto e UEC da Universidade Estadual de Campinas.

Identificação das espécies

Para a identificação das espécies foram utilizadas as principais obras de referência na taxonomia das Orchidaceae brasileiras (Cogniaux 1893-1896, 1898-1902, 1904-1906; Hoehne 1940, 1942, 1945, 1949, 1953; Pabst & Dungs 1975, 1977; Sprunger *et al.* 1996). Também, alguns trabalhos mais específicos de Orchidaceae e obras originais foram consultados (*e.g.*, Pabst 1950; Garay 1977; Luer 1986a,b,c; Toscano de Brito & Cribb 2005; Romanini & Barros 2007). A divisão em subfamílias foi apresentada de acordo com Chase *et al.* (2003). A determinação das autoridades taxonômicas foi realizada de acordo com Kew Monocot (World Checklist of Selected Plant Families 2006).

As espécies foram consideradas como raras quando foram encontrados de um a poucos indivíduos isolados, e em apenas um dos fragmentos visitados.

Resultados

Na região central de do estado de São Paulo foram registradas 218 espécies de Orchidaceae distribuídas em 96 gêneros e quatro subfamílias: Epidendroideae, Orchidoideae, Vanilloideae e Cypripedioideae (Tab. 1). Dessas, 64 % são epífitas (140 spp.), 35% terrícolas (77 spp.), 15,5% rupícolas (34 spp.), 0,9% hemiepífitas (duas espécies) e 0,4% terrícola micoheterotrófica (uma espécie). Todas as espécies encontradas como rupícolas, eventualmente também podem ser encontradas sobre árvores em algumas das áreas aqui investigadas. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram: *Acianthera* (13 spp.), *Habenaria* e *Gomesa* (12 spp.) e *Epidendrum* (11 spp.). Das espécies que não puderam ser identificadas (Tab. 1), quatro (*Anathallis* sp., *Baskervilla* sp., *Pelexia* sp., *Triphora* sp.) parecem ser novas para a ciência. O gênero *Triphora* é referido pela primeira vez para o estado de São Paulo. Dentre as espécies encontradas durante o desenvolvimento do presente estudo, 44,7% são consideradas como raras na região de estudo, sendo encontrado de um a poucos indivíduos isolados.

O habitat com maior número de ocorrências de espécies na região central de São Paulo foi constatado para a floresta ripícola (195 spp.; 89%), seguido pelas florestas mesófilas estacionais semideciduais (79 spp.; 36%). No campo cerrado foram encontradas 21 espécies (9,6%), enquanto no campo limpo foram registradas 20 spp. (9,1%) e no cerrado *sensu stricto* e cerradão 18 spp. (8,2%). Algumas espécies, como *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., podem ser encontradas em dois ou mais habitats (Tab. 1).

A maioria das espécies catalogadas (139 spp., 63,4%) floresce no outono, entre os meses de março e maio. No verão (entre dezembro e fevereiro) foram registradas 136 espécies (62,1%), enquanto que na primavera foram observadas 103 spp. (47%) em floração. O inverno, estação mais seca do ano na região sudeste, é a estação que apresenta o menor número de espécies em floração (Tab. 1).

Como as recentes alterações nomenclaturais incluem todas as espécies classicamente consideradas como *Oncidium* encontradas na região de estudo, o persente trabalho traz a trasferência de *Oncidium fimbriatum* para o gênero *Gomesa* R.Br., como segue:

Gomesa fimbriata (Lindl.) A.C. Ferreira, M.I.S. Lima & Pansarin, *comb. nov.*; basiônimo: *Oncidium fimbriatum* Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl. 199. 1833.

Discussão

Alguns dos gêneros com maior número de espécies na região de estudo, como *Acianthera*, *Habenaria*, *Epidendrum* são também os mais representativos em levantamentos realizados em outras áreas do estado de São Paulo (Romanini & Barros 2007; Pansarin & Pansarin 2008). *Acianthera*, assim como *Campylocentrum*, *Cyclopogon*, *Cattleya* e *Encyclia* são comuns em ambientes de floresta atlântica, sendo muito diversos em áreas de floresta ombrófila densa (Barros 1983; Miller *et al.* 1996; Romanini & Barros 2007). Já os gêneros *Cyrtopodium*, *Habenaria* e *Pelexia*, encontrados em algumas das áreas abrangidas pelo presente estudo, são comuns em ambientes de Cerrado (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005). Assim, a existência de considerável número de espécies comuns em ambas formações na porção central do estado de São Paulo pode estar relacionada com o fato de a região ser ecotonal, apresentando elementos dos biomas da Floresta Atlântica e do Cerrado. Alguns gêneros com considerável número de espécies na região de estudo, como *Bulbophyllum* e *Epidendrum*, por exemplo, são muito comuns em regiões ecotonais (Menini-Neto *et al.* 2007; Pansarin & Pansarin 2008).

Quando comparados os principais levantamentos florísticos realizados no Brasil observa-se que áreas de Floresta Atlântica são as que apresentam o maior número de espécies (Pabst & Dungs 1975). As áreas ecotonais entre a Floresta Atlântica e o Cerrado apresentam uma menor riqueza de espécies quando comparadas a regiões compostas exclusivamente por Mata Atlântica *sensu stricto* (*i.e.*, floresta ombrófila densa) (*e.g.*, Romanini & Barros 2007). Essas áreas ecotonais, no entanto, tendem a ser mais diversas que regiões de Cerrado. O bioma do Cerrado é uma área de convergência de muitas fitofisionomias e pode ocorrer em áreas acidentadas e possuir florestas galeria, intensificando a ocorrência de microhabitats que favorecem a coexistência de diferentes espécies de Orchidaceae (Pabst & Dungs 1975). O bioma da Floresta Amazônica é o que apresenta menor número de espécies, embora deva-se considerar que áreas desse bioma são pouco representadas em levantamentos florísticos envolvendo a família Orchidaceae (Braga 1977; Silveira *et al.* 1995; Atzinger *et al.* 1996; Ribeiro *et al.* 1999). A homogeneidade da paisagem e a extensa planície parecem não criar muitos microhabitats; apenas nos ambientes amazônicos que apresentam desníveis ou heterogeneidade de fitofisionomias, é que surge uma maior riqueza de espécies de Orchidaceae (Pabst & Dungs 1975; Braga 1977; Dressler 1981, 1993).

Tabela 1 – Espécies de Orchidaceae encontradas na região central do estado de São Paulo. Hábito: E = epífita, HE = hemiepífita, R = rupícola, T = terrícola, TM = terrícola micoheterotrófica em fase adulta. Habitat: CR = Cerrado *sensu stricto*, CCR = Campo Cerrado, CLE = Campo Limpo Estacional, CRD = Cerradão, FES = Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual, FR = Floresta Ripícola. Municípios: AN = Analândia, AR = Araraquara, BE = Boa Esperança do Sul, BR = Brotas, CH = Charqueada, CO = Corumbataí, DE = Descalvado, DO = Dourado, GP = Gavião Peixoto, GU = Guatapará, IB = Ibaté, IP = Ipeúna, IT = Itirapina, JB = Jaboticabal, LA = Luís Antônio, MA = Monte Alto, MT = Matão, RB = Ribeirão Bonito, RI = Rincão, SC = São Carlos, SP = São Pedro, TO = Torrinha, TR = Trabijú, T = ocorre em todos os municípios. Floração: JAN = janeiro, FEV = fevereiro, MAR = março, ABR = abril, MAI = maio, JUN = junho, JUL = julho, AGO = agosto, SET = setembro, OUT = outubro, NOV = novembro, DEZ = dezembro.

Table 1 – Species of orchids occurring at central region of São Paulo State, Brazil. Habit: E = epiphyte, HE = hemiepífita, R = rupiculous, T = terrestrial, TM = myco-heterotrophic. Habitat: CR = Cerrado *sensu stricto*, CCR = Campo Cerrado, CLE = Campo Limpo Estacional, CRD = Cerradão, FES = Floresta Atlântica Mesófila Estacional Semidecidual, FR = Floresta Ripícola. Municipalities: AN = Analândia, AR = Araraquara, BE = Boa Esperança do Sul, BR = Brotas, CH = Charqueada, CO = Corumbataí, DE = Descalvado, DO = Dourado, GP = Gavião Peixoto, GU = Guatapará, IB = Ibaté, IP = Ipeúna, IT = Itirapina, JB = Jaboticabal, LA = Luís Antônio, MA = Monte Alto, MT = Matão, RB = Ribeirão Bonito, RI = Rincão, SC = São Carlos, SP = São Pedro, TO = Torrinha, TR = Trabijú, T = occurring along all municipalities. Flowering period: JAN = January, FEV = February, MAR = March, ABR = April, MAI = May, JUN = June, JUL = July, AGO = August, SET = September, OUT = October, NOV = November, DEZ = December.

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Acianthera aphthosa (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FR	AN, AR, BR, CH, CO, DE, IP, IT, JB, MT, SC, TO, TR	JUL-AGO	HUFSCAR 7282
Acianthera aurantiaca (Barb.Rodr.) Campacci *	E	FR	AN, BR, DE, IT, MT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7283
Acianthera bidentula (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E, R	FR, FES	T	NOV-MAI	HUFSCAR 7284
Acianthera bragae (Ruschi) F. Barros	E, R	FR	AN, BR, CH, CO, DE, IT, SC	SET-NOV	HUFSCAR 7285
Acianthera crinita (Barb. Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase *	E	FR	AN, BR, DE, DO, IT, MT, SC, SP, TO	FEV-ABR	HUFSCAR 7286
Acianthera leptotifolia (Barb. Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR, FES	T	JUN-JUL	HUFSCAR 7287
Acianthera macuconensis (Barb. Rodr.) F. Barros	E	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7288
Acianthera pubescens (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR	T	DEZ-FEV	HUFSCAR 7289
Acianthera recurva (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR, FES	T	JAN-MAR	HUFSCAR 7290
Acianthera saundersiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase	E	FR	AR, GU, LA, MT, MA	MAI-SET	HUFSCAR 7291
Acianthera saurocephala (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase *	E	FR, FES	AN, BR	OUT-DEZ	HUFSCAR 7292
Acianthera sp.1 *	E	FR	BR	AGO	HUFSCAR 7293
Acianthera sp.2 *	E	FR	SC	OUT-NOV	HUFSCAR 7294
Anathallis obovata (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	E, R	FR, FES	AN, BE, BR, CH, DE, GP, MT, SC	ABR-MAI	HUFSCAR 7295

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Anathallis sp.	E	FES	SC	JAN-JUL	UEC 148369, HUFSCAR 7296
Aspasia lunata Lindl. *	E	FR	BR	NOV-JAN	HUFSCAR 7297
Aspidogyne argentea (Vell.) Garay	T	FR, FES	T	NOV-FEV	HUFSCAR 7298
Aspidogyne longicornu (Cogn.) Garay	T	FR	BE, CO, DE, GP, GU, IB, IT, MA, MT, RI, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7299
Barbosella cf. *crassifolia* (Edwall) Schltr. *	E	FR, FES	DE	OUT-NOV	HUFSCAR 7305
Baskervilla sp. *	T	FR	IT, SC	ABR-MAI	UEC 148371, HUFSCAR 7306
Bletia catenulata Ruiz & Pav. *	T	FR, CLE	AR, SC	OUT-NOV	HUFSCAR 7307
Brasiliorchis chrysantha (Barb. Rodr.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E, R	FR, FES	AN, BR, CH, IB, IP, IT, JB, MT, MA, SC, SP, TO, TR	SET-OUT	HUFSCAR 7308
Brasiliorchis consanguinea (Klotzsch.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E, R	FR, FES	AN, BR, CH, IB, IP, IT, JB, MT, MA, SC, TO	JAN-FEV	HUFSCAR 7309
Brasiliorchis picta (Hook.) R. Singer, S. Koehler & Carnevali	E,R	FR	AN, BR	DEZ-FEV	HUFSCAR 7310
Brassavola tuberculata Hook. *	E, R	FR, FES	AR, BE, BR, DO, MT, SC	JUN-JUL	HUFSCAR 7311
Bulbophyllum cantagallense (Barb. Rodr.) Cogn.	E	FR, FES	AN, BR, DE, IT	FEV-ABR	HUFSCAR 7312
Bulbophyllum cloroglossum Rchb.f.	E	CRD, FR, FES	T	NOV-DEZ	HUFSCAR 7313
Bulbophyllum dusenii Kraenzl. *	E	FES	SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7314
Bulbophyllum aff. insetiferum Barb. Rodr. *	E	FES	AN	AGO	HUFSCAR 7315
Bulbophyllum ipanemense Hoehne	E, R	FR, FES	T	ABR-MAI	HUFSCAR 7316
Bulbophyllum laciniatum (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	FR	BR, IT, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7317
Bulbophyllum plumosum (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	CRD, FES	IT, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7318
Bulbophyllum tripetalum Lindl. *	E	FR	DO	FEV-MAR	HUFSCAR 7319
Bulbophyllum sp.1 *	E	FR	BR	-	HUFSCAR 7320
Bulbophyllum sp.2 *	E	CRD, FES	SC	-	HUFSCAR 7321
Campylocentrum aromaticum Barb. Rodr.	E	FR	DE	JAN-FEV	HUFSCAR 7322
Campylocentrum brachycarpum Cogn.	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP	MAR	HUFSCAR 7323
Campylocentrum grisebachii Cogn.	E	FR	T	MAR-ABR	HUFSCAR 7324
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	E	FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7325

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Campylocentrum neglectum Cogn.	E	FR	AN, BR, IT, SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7326
Campylocentrum pauloense Hoehne & Schltr.	E	FR	AN, BR, IT, SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7327
Campylocentrum rhomboglossum Hoehne & Schltr.	E	FR	T	NOV-JAN	HUFSCAR 7328
Campylocentrum sellowii (Rchb.f.) Rolfe *	E	FR	AN	FEV-ABR	HUFSCAR 7329
Campylocentrum ulei Cogn. *	E	FR	BR	ABR-JUN	HUFSCAR 7330
Campylocentrum sp.1 *	E	FR	AN	JAN-MAR	HUFSCAR 7331
Capanemia micromera Barb. Rodr.	E	FR	T	MAR-ABR	HUFSCAR 7332
Capanemia gehrthii Hoehne *	E	FR, FES	AN, AR, BR, CO, DE, JB, IT, LA, MT, SC, SP, TO	JUL-AGO	HUFSCAR 7333
Catasetum cernuum (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	AN, BR, DO, IT, MT, RB, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7334
Catasetum fimbriatum (Lindl.) Paxton	E, R, T	CR, CRD, FR, FES	T	NOV-ABR	HUFSCAR 7335
Catasetum macrocarpum Rich. *	E	FR	AR, MT	JAN-FEV	HUFSCAR 7336
Cattleya x *dolosa* Rchb.f.	E, R	FR, FES	AN, BE, DE, RB	ABR-JUN	HUFSCAR 7337
Cattleya forbesi Lindl. *	E	FR	BR	OUT-NOV	HUFSCAR 7338
Cattleya harrisoniana Bateman *ex* Lindl. *	E	FR	BE, GP	OUT-NOV	HUFSCAR 7339
Cattleya loddigesii Lindl.	E, R	FR, FES	T	MAI-AGO	HUFSCAR 7340
Cattleya walkeriana Gardner	E, R	FR, FES, CRD	AN, AR, BE, DE, DO, GP, GU, IP IT, JB, LA, MT, MA, RB, TO, TR	MAR-MAI	HUFSCAR 7341
Christensonella vernicosa (Barb. Rodr.) Szlach., Mytnik, Górniak & Smiszek *	E	FR, FES	AN, BR, SC	NOV-JUN	HUFSCAR 7342
Christensonella neowiedii (Rchb.f.) S. Koehler *	E	FR	AN, BR, SP	NOV-FEV	HUFSCAR 7343
Chytroglossa paulensis Edwall *	E	FR	BR, SP	OUT-NOV	HUFSCAR 7344
Cleistes gracilis Schltr.	T	FR, CLE	SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7345
Cleistes metallina Schltr.	T	CCR, CLE	BR, IT, SC	MAR-MAI	HUFSCAR 7346
Corymborchis flava (Sw.) Kuntze	T	FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7347
Cranichis candida (Barb. Rodr.) Cogn.	T	FR	AN, AR, BR, DE, IP, IT, RI	MAI-JUN	HUFSCAR 7348
Cyclopogon argyrifolius (Barb.Rodr.) Barb.Rodr	T	CCR	BR, IT, SC	ABR	HUFSCAR 7349
Cyclopogon calophyllus Barb. Rodr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7350
Cyclopogon congestus (Vell.) Hoehne	T, R	FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7351

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Cyclopogon elatus (Sw.) Schltr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7352
Cyclopogon variegatus Barb. Rodr.	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7354
Cyrtopodium eugenii (Rchb. f. & Warm.) Schltr.	T, R	CR, CCR	AN, AR, BR, DE, DO, IT, JB, MT, MA, RB, SC, TR	MAI-JUL	HUFSCAR 7355
Cyrtopodium gigas (Vell.) Hoehne *	E	FR	AR, BE, BR, IT, JB, MT	OUT-NOV	HUFSCAR 7356
Cyrtopodium hatschbachii Pabst *	T	FR, CLE	AR, BE, TR	AGO-OUT	HUFSCAR 7357
Cyrtopodium paludicolum Hoehne	T	FR, CLE	AN, AR, BR, CH, CO, DE, GP, IP, IT, MT, MA, RI, SC, TO	FEV-ABR	HUFSCAR 7358
Cyrtopodium saintlegerianum Rchb.f. *	E	FR	AR, MT, MA	AGO-SET	HUFSCAR 7359
Dryadella aviceps (Rchb.f.) Luer	E	FR	T	DEZ-ABR	HUFSCAR 7360
Elleanthus brasiliensis Rchb.f. *	E	FR	AN, CO	DEZ-MAR	HUFSCAR 7361
Eltroplectris cf. *triloba* (Lindl.) Pabst	T	CR, CRD	AN, AR, IT, DE, MT, MA, SC	SET-OUT	HUFSCAR 7362
Encyclia argentinensis (Speg.) Hoehne *	E	FR	DO, RI	OUT-DEZ	HUFSCAR 7363
Encyclia flava (Lindl.) Porto & Brade *	E, R	CRD, FR, FES	MA	OUT-DEZ	HUFSCAR 7364
Encyclia oncidioides (Lindl.) Schltr. *	E	FR	DE	AGO-SET	HUFSCAR 7365
Encyclia patens Hook.	E, R	FR, FES	T	MAI-SET	HUFSCAR 7366
Encyclia pauciflora (Barb. Rodr.) Porto & Brade *	E	FR	AN, AR, BR, DO, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7367
Epidendrum avicola Lindl.	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7409
Epidendrum caldense Barb. Rodr. *	E	FR	SP	ABR-JUN	HUFSCAR 7368
Epidendrum cristatum Ruiz & Pav. *	E	FR	IT	NOV-DEZ	HUFSCAR 7369
Epidendrum dendrobioides Thunb.	T	FR, CLE	AR, BE, BR, IT, MT, SC	DEZ-FEV	HUFSCAR 7370
Epidendrum densiflorum Hook.	E, T, R	FR, FES	T	SET-OUT	HUFSCAR 7371
Epidendrum denticulatum Barb. Rodr.	E, T, R	CR, CCR, FES, FR	T	ANO TODO	HUFSCAR 7372
Epidendrum difforme Jacq.	E	FR	T	ABR-JUN	HUFSCAR 7373
Epidendrum henschenii Barb. Rodr. *	E	FR	AN, TO	FEV-ABR	UEC 148372, HUFSCAR 7374
Epidendrum latilabre Lindl.	E	FR	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7375
Epidendrum martianum Lindl. *	T, R	CCR	IT	FEV-MAR	HUFSCAR 7376
Epidendrum rigidum Jacq.	E	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7377

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Epidendrum tridactylum Lindl.	E	CRD, FR, FES	BR, IT, SC	DEZ-MAR	HUFSCAR 7378
Epistephium sclerophyllum Lindl. *	T	CCR	AR, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7379
Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	T	CCR, FR	T	FEV-MAR	HUFSCAR 7380
Eurystyles actinosophila (Barb. Rodr.) Schltr.	E	FR, FES	AN, BR, CH, DE, GP, IT, MT, RI, SC, SP	FEV-ABR	HUFSCAR 7381
Galeandra beyrichii Rchb.f.	T, R	CCR, FR, FES	AN, AR, DE, IT, JB, MA	JAN-MAR	HUFSCAR 7382
Galeandra junceoides Barb. Rodr. *	T	CCR	AR, MA	FEV-ABR	HUFSCAR 7383
Galeandra montana Barb. Rodr.	T, R	CCR	AN, AR, IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7384
Galeandra styllomisantha (Vell.) Hoehne *	T	CCR	AR, IT	FEV-ABR	HUFSCAR 7385
Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch *ex* Rchb.f. *	E	FR	AN, IT, BR	MAR-MAI	HUFSCAR 7386
Gomesa blanchetii (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	T, R	CR, CCR, CLE	AN, IT, BR, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7438
Gomesa echinata (Barb.Rodr.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR	SET-NOV	HUFSCAR 7301
Gomesa fimbriata (Lindl.) A.C. Ferreira, M.I.S. Lima & Pansarin	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	OUT-NOV	HUFSCAR 7300
Gomesa hydrophila (Barb.Rodr.) M.W.Chase & N.H.Williams *	T, E	FR, CLE CRD, FR, FES	AN, IT, BR, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7439
Gomesa lietzei (Regel) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	SET-OUT	HUFSCAR 7302
Gomesa praetexta (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR, FES	BR	FEV-ABR	HUFSCAR 7440
Gomesa pubes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FR	AN, BR, IT, SC, SP, TO	AGO-OUT	HUFSCAR 7303
Gomesa radicans (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7444
Gomesa sarcodes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	AN, BR	NOV-DEZ	HUFSCAR 7304
Gomesa varicosa (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams			AN, BE, GP, GU, LA, SC	FEV-MAI	HUFSCAR 7441
Gomesa venusta (Drapiez) M.W.Chase & N.H.Williams *	E	FR	BR, SP	NOV-JAN	HUFSCAR 7442
Gongora bufonia Lindl. *	E	FR	BR	NOV-DEZ	HUFSCAR 7387
Govenia utriculata (Sw.) Lindl.	T	FR, CLE	AN, AR, BE, BR, CH, IT, MT, RI, SC, TO	NOV-JAN	HUFSCAR 7388
Grobya amherstiae Lindl. *	E	FR	BR, TO	FEV-MAR	HUFSCAR 7389
Habenaria fastor Warm. *ex* Hoehne	T	CLE, FR	AR, IT, SC	JAN-FEV	HUFSCAR 7390
Habenaria glazioviana Kraenzl. *ex* Cogn.	T	CLE, FR	T	FEV-MAR	HUFSCAR 7391
Habenaria hamata Barb. Rodr.	T	CR, CLE	IT	MAR-MAI	HUFSCAR 7392
Habenaria johannensis Barb. Rodr.	T	CLE	BE, IT	JAN-MAR	HUFSCAR 7393

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Habenaria aff. *josephensis* Barb. Rodr.	T	FR	IP, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7394
Habenaria obtusa Lindl.	T	CR,CCR,CLE	IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7395
Habenaria parviflora Lindl.	T	CLE	BR, IT	DEZ-JAN	HUFSCAR 7396
Habenaria petalodes Lindl.	T	FR	IT, SC	MAR-MAI	HUFSCAR 7397
Habenaria repens Nutt. *	T	CCR	BR, IT	FEV-MAR	HUFSCAR 7398
Habenaria rodeiensis Barb. Rodr. *	T	CLE	JB, MA, MT	FEV	HUFSCAR 7399
Habenaria schwackei Barb.Rodr. *	T	CLE	JB, MA	JAN	HUFSCAR 7400
Habenaria trifida Kunth *	T	CCR	JB, MT	DEZ-JAN	HUFSCAR 7401
Hapalorchis lineatus (Lindl.) Schltr. *	T	FR, FES	AN, BR, SP	AGO	HUFSCAR 7402
Heterotaxis valenzuelana (A. Rich.) Ojeda & Carnevali *	E, R	FR	AN, BR, DE, IT, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7403
Houlettia brocklehurstiana Lindl.	T	FR	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7404
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.	E	CR, CRD, FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7405
Isabelia violacea (Lindl.) C. van den Berg & M.W. Chase	E, R	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7406
Isabelia virginalis Barb. Rodr.	E	FR, FES	T	MAI-JUN	HUFSCAR 7407
Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.	E	FR, FES	T	DEZ-MAI	HUFSCAR 7408
Lankesterella caespitosa (Lindl.) Hoehne	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7410
Leptotes unicolor Barb. Rodr. *	E	FR	BR	JUN-JUL	HUFSCAR 7411
Ligeophila stigmatoptera (Rchb.f.) Garay	T	FR, FES	AN, AR, BR, CH, CO, DE, SC, TO	NOV-MAR	HUFSCAR 7412
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl.	T	FR, FES	T	DEZ-JAN	HUFSCAR 7413
Liparis sp.	T	FR	BE, IT	JAN-FEV	HUFSCAR 7414
Lockhartia lunifera (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	TO	DEZ-FEV	HUFSCAR 7415
Macradenia multiflora (Kraenzl.) Cogn.*	E	FR	BR	JAN-ABR	HUFSCAR 7416
Malaxis cf. jaraguae (Hoehne & Schltr.) Pabst	T	FR	SC	JAN-MAR	HUFSCAR 7417
Malaxis sp. *	T	FR	SC	JAN-FEV	HUFSCAR 7418
Mesadenella cuspidata (Lindl.) Garay	T	FR, FES	T	JAN-MAI	HUFSCAR 7419
Microcattleya cattleyoides (Rich.) V.P. Castro & Chiron *	E	FR	BR	JUN-JUL	HUFSCAR 7420
Microchilus arietinus (Rchb.f. & Warm.) Ormed	T	FR	T	OUT-NOV	HUFSCAR 7421
Microlaelia lundii (Rchb.f. & Warm.) Chiron & V.P. Castro	E	FR	T	MAI-AGO	HUFSCAR 7422

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Miltonia flavescens Lindl.	E, R	FR, FES	T	OUT-NOV	HUFSCAR 7423
Miltonia regnellii Rchb.f.	E	FR, FES	MT	JAN-ABR	HUFSCAR 7424
Mormodes sinuata Rchb.f. & Warm. *	E	FR	MA, MT	FEV-MAR	HUFSCAR 7425
Mormolyca rufescens (Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali *	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7426
Myoxanthus lonchophyllus (Barb. Rodr.) Luer	E	FR	T	JUL-MAR	HUFSCAR 7427
Myoxanthus pulvinatus (Barb. Rodr.) Luer *	E	FR	SP	DEZ-MAR	HUFSCAR 7428
Notylia cf. *hemitricha* Barb. Rodr.	E	FR	AN, BR, IT, DE, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7429
Notylia cf. *lyrata* S. Moore	E	FR	AN, AR, BR, CH, CO, DE, DO, IT, SC, SP, TO	AGO-SET	HUFSCAR 7431
Notylia nemorosa Barb. Rodr.	E	FR	AN, BR	JUL-AGO	HUFSCAR 7432
Octomeria aloifolia Barb. Rodr. *	E	FR, FES	BR, IT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7433
Octomeria cf. *alpina* Barb. Rodr. *	E	FR, FES	AN	MAI-JUN	HUFSCAR 7434
Octomeria pinicola Barb. Rodr.	E, R	FR, FES	T	JUN-JUL	HUFSCAR 7435
Octomeria sp. *	E	FR	SC	-	HUFSCAR 7436
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	T	CR, CCR, CRD, FR, FES	T	JAN-ABR	HUFSCAR 7437
Ornithocephalus myrticola Lindl. *	E	FR	AN, AR, BR, DE, IT, MT, MA, SC, SP	NOV-JAN	HUFSCAR 7443
Ornitophora radicans (Rchb.f.) Garay & Pabst	E	FR	BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7353
Pabstiella tripterantha (Rchb.f.) F. Barros	E	FR	T	JUN-NOV	HUFSCAR 7445
Pelexia bonariensis (Lindl.) Schltr.	T	CR, CCR	BR, IT	MAI-JUN	HUFSCAR 7446
Pelexia aff. *itatiaye* Schltr.	T	FR	AN, BR, DE, DO, RB, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7447
Pelexia laminata Schltr.	T	CR, CCR	BR, IT	JAN-MAR	HUFSCAR 7448
Pelexia laxa (Poepp. & Endl.) Lindl.	T	FES	DO	SET-NOV	HUFSCAR 7449
Pelexia oestrifera (Rchb.f. & Warm.) Schltr.	T	CR, CCR	MT	JUL-AGO	HUFSCAR 7450
Pelexia sp.1	T	FR	IT	FEV-MAR	UEC 148368, HUFSCAR 7451
Pelexia sp.2 *	T	CR	SC	SET	HUFSCAR 7452
Phragmipedium vittatum (Vell.) Rolfe *	T, R	FR, CLE	BE, AR, DE, GP, IT, SC	DEZ-ABR	HUFSCAR 7453
Phymatidium delicatulum Lindl. *	E	FR	BR, SP, TO	MAR-ABR	HUFSCAR 7454

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Pleurobotryum atropurpureum Barb. Rodr. *	E	FR	IT, SC	ABR-JUN	HUFSCAR 7455
Polystachya concreta (Jacq.) Garay & H.R. Sweet *	E	FR, FES	BR	JAN-FEV	HUFSCAR 7457
Polystachya estrellensis Rchb.f.	E, R	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7458
Polystachya foliosa (Hook.) Rchb.f.	E	FR, FES	T	JAN-FEV	HUFSCAR 7459
Prescottia oligantha (Sw.) Lindl. *	T	FR	BR, SC	AGO-SET	HUFSCAR 7460
Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	T	FR	DE, SC	AGO-OUT	HUFSCAR 7461
Prescottia sp. *	T	CCR	IT	AGO-SET	HUFSCAR 7462
Prosthechea calamaria Lindl. *	E	FES	AN, SC	MAI-JUN	HUFSCAR 7463
Prosthechea glumacea Lindl. *	E, R	FES	AN	JAN-FEV	HUFSCAR 7464
Pseudomaxillaria parviflora (Poepp. & Endl.) Garay *	E	FR, FES	AN, BR	FEV-MAR	HUFSCAR 7465
Psilochilus modestus Barb. Rodr.	T	FR	T	DEZ-MAR	HUFSCAR 7466
Pteroglossa roseoalba (Rchb.f.) Salazar & M.W. Chase	T	FR, FES	AN, BR, DE, DO, IB, IT, MT, MA , SC	ABR-MAI	HUFSCAR 7467
Rodriguezia decora (Lem.) Rchb.f.	E, T	CR, CRD, FR, FES	T	MAR-JUN	HUFSCAR 7468
Rodriguezia obtusifolia (Lindl.) Rchb.f. *	E	FR	MT, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7469
Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	T	CR, CCR, CLE, CRD, FES	T	SET-OUT	HUFSCAR 7470
Sanderella discolor (Barb. Rodr.) Cogn. *	E	FR	AN, BR, CH, CO, DE, IT, MT, SC, SP, TO	ABR-MAI	HUFSCAR 7471
Saundersia mirabilis Rchb.f. *	E	FR	SP, TO	OUT-NOV	HUFSCAR 7472
Sobralia decora Bateman *	T	FR	BR	MAR	HUFSCAR 7473
Sarcoglottis cf. *schwackei* (Cogn.) Schltr. *	T	CLE, FR	SC	SET-OUT	HUFSCAR 7474
Sarcoglottis fasciculata (Vell.) Schltr. *	T	FES	AN, BR, IT, MT	AGO-SET	HUFSCAR 7475
Sarcoglottis ventricosa (Vell.) Hoehne *	T	FES	AN, BR, IT	AGO-SET	HUFSCAR 7476
Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.	T	FR	T	JUL-OUT	HUFSCAR 7477
Scaphyglottis modesta (Rchb.f.) Schltr. *	E	FR	AN, BR, MT, JB, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7478
Schomburgkia gloriosa Rchb.f.	E	CRD, FR, FES	T	MAI-JUN	HUFSCAR 7479
Sophronitis cernua Lindl.	E, R	CRD, FR, FES	T	FEV-ABR	HUFSCAR 7480
Specklinia aristulata (Lindl.) Luer	E	FR	AN, AR, BE, BR, DO, DE, SC	MAR-ABR	HUFSCAR 7481

Espécie	Hábito	Habitat	Município	Floração	Voucher
Specklinia pristeoglossa (Rchb.f. & Warm.) Luer	E	FR	AN, AR, BE, BR, DO, DE	AGO-SET	HUFSCAR 7482
Stanhopea lietzei (Regel) Schltr.	E, R	FR	T	OUT-DEZ	HUFSCAR 7483
Stelis aff. *aprica* Lindl. *	E	FR	AN, GP, LA, SC	FEV-ABR	HUFSCAR 7484
Stelis ephemera (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase *	E	FR	IT, SC	OUT-JAN	HUFSCAR 7485
Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	T	FR, FES	T	AGO-SET	HUFSCAR 7486
Trichocentrum jonesianum (Rchb.f.) M.W. Chase & N.H. Williams *	E	FR	AR, BE, MT	MAR-ABR	HUFSCAR 7487
Trichocentrum morenoi (Dodson & Luer) M.W. Chase & N.H. Williams *	E	FES	MA, MT	OUT-NOV	HUFSCAR 7488
Trichocentrum pumilum (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	E	CRD, FR, FES	T	NOV-JAN	HUFSCAR 7489
Triphora sp.	T	FES	SC	FEV-MAR	UEC 148370, HUFSCAR 7490
Trizeuxis falcata Lindl. *	E	FR	MT, SC	SET-NOV	HUFSCAR 7491
Vanilla bahiana Hoehne	HE	FR	JB	OUT-NOV	HUFSCAR 7430, SPFR 11659
Vanilla chamissonis Klotzsch.	HE	FES, FR	T	SET-NOV	HUFSCAR 7492
Vanilla edwallii Hoehne	HE	FR	BR, LA, SC	DEZ	HUFSCAR 7493
Warmingia eugenii Rchb.f. *	E	FR	AN, AR, BR, MA, MT, SC, SP	NOV-DEZ	HUFSCAR 7494
Warrea warreana (Lodd. *ex* Lindl.) C. Schweinf.	T	FR	AN, AR, BR, CO, IB, IP, IT, MT, RI, SC, SP	FEV-MAR	HUFSCAR 7495
Wullschlaegelia aphylla (Sw.) Rchb.f.	TM	FR	AN	DEZ	HUFSCAR 7496
Zygopetalum crinitum Lodd.	T	FR	AN, BR, IT, SC	DEZ-FEV	HUFSCAR 7497
Zygopetalum mackaii Hook.	T	CR, CLE	AN, BR, DE, MT, SC	DEZ-ABR	HUFSCAR 7498
Zygopetalum maxillare Lodd. *	E	FR	BR, IT, SP	FEV-ABR	HUFSCAR 7499
Zygostates lunata Lindl.	E	FR	AN, BR, IT, SC	OUT-DEZ	HUFSCAR 7500

* Espécie rara na região de estudo

Material depositado nos herbários HUEFSCAR e UEC = coletor *A.W.C. Ferreira*

Material depositado no herbário SPFR = coletor *E.R. Pansarin*

No presente levantamento de espécies de Orchidaceae, notável foi a ausência de espécies dos gêneros *Bifrenaria* Lindl., geralmente encontrada em áreas de floresta atlântica ombrófila densa (Barros 1983; Miller *et al.* 1996), Cerrado e floresta mesófila estacional semidecidual (Menini-Neto *et al.* 2007; Pansarin & Pansarin 2008), e também de *Trigonidium* Lindl., que ocorre em regiões de floresta atlântica ombrófila densa (Romanini & Barros 2007), de Cerrado (Batista & Bianchetti 2003) e de floresta amazônica (Ribeiro *et al.* 1999).

Embora *Scuticaria itirapinensis* Pabst tenha sido descrita com base em um espécime coletado na porção central do estado de São Paulo, em uma região próxima ao município de Itirapina (Pabst 1973), ela não foi encontrada no decorrer das expedições de campo efetuadas no presente levantamento, parecendo estar extinta localmente. Segundo histórico de alguns mateiros, essa espécie ocorria na região do Morro do Baú e na Serra de Itaqueri, em Itirapina, tendo sido coletada até seu extermínio populacional, ainda na década de 1980.

Cleistes gracilis Schltr., *Cleistes metallina* Schltr., *Psilochilus modestus* Barb. Rodr. e *Triphora* sp., apresentam picos de floração distintos, todos eles com as flores abrindo sincronicamente. A tendência de muitas flores abrirem ao mesmo tempo pode estar relacionada à otimização da ação dos polinizadores, um fenômeno que tem sido documentado para outras Triphoreae, como *Triphora trianthophora* (Sw.) Rydb. (Williams 1994) e *Psilochilus modestus* Barb. Rodr. (Pansarin & Amaral 2008).

O fato da maioria das espécies (64 %) de orquídeas na região central de São Paulo ocorrerem como epífitas (140 spp.), contrastando com os 35% de terrícolas (77 spp.), pode estar relacionado com a predominância das fisionomias florestais (florestas mesófilas, matas galeria e cerradões) nessa região ecotonal. Em ambientes de cerrado *sensu stricto* existe a predominância de espécies terrícolas de Orchidaceae, ficando as espécies epífitas concentradas principalmente em matas de galeria (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005).

De acordo com Dressler (1981, 1993), em média, duas em cada três espécies de Orchidaceae são epífitas. Devido à dependência da umidade e do substrato arbóreo, a diversidade de epífitas pode ser usada como indicador ecológico de qualidade e conservação de florestas úmidas. Por exigir adaptações específicas, o epifitismo pode proporcionar maior acesso à luz e diminuição da competição (Kersten 2006). As espécies epífitas correspondem à parte significativa da diversidade vegetal e contribuem positivamente para tornar as florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas da Biosfera (Kersten 2006). Segundo Nadkarni (1986), a capacidade destas florestas em abrigarem grande número de animais pode ser atribuída ao substrato e sustento providos pelas epífitas, e por sua respectiva capacidade de retenção de nutrientes da chuva, neblina e partículas em suspensão. Os ambientes úmidos, próximos ao mar e em desnível costumam ser as áreas mais ricas em espécies de Orchidaceae, como ocorre na Serra do Mar, no Brasil, e nas montanhas da Colômbia e do Equador (Pabst & Dungs 1975; Dressler 1993). Nossos dados para a região central de São Paulo sustentam os argumentos sobre a tendência dos ambientes mais úmidos serem favoráveis ao estabelecimento de espécies de Orchidaceae. De fato, a floresta ripícola foi a que apresentou o maior número de espécies (89%), seguido pela floresta mesofítica estacional semidecidual (36%), pelo campo cerrado (9,6%), pelo campo limpo (9,1%) e pelo cerrado e cerradão (8,2%). Mesmo nos ambientes dentro do Cerrado, existe uma tendência da maioria das espécies de Orchidaceae estarem concentradas em campos úmidos e em florestas de galeria (Batista & Bianchetti 2003; Batista *et al.* 2005).

A maioria das espécies de Orchidaceae da região central de São Paulo (63,4%) floresce no outono, seguidas pelas que florescem no verão (62,1%) e pelas que florescem na primavera (47%) (Tab. 1). Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Pansarin & Pansarin (2008) para as Orchidaceae da Serra do Japi, no interior do estado de São Paulo. O fato da maior parte das espécies florescerem na época mais chuvosa e quente (primavera, verão e parte do outono), coincide com ser esta a época mais favorável para o metabolismo da maioria das espécies vegetais (Marschner 1995; Nardoto *et al.* 2006), é também aquela em que a maioria dos insetos polinizadores costuma estar ativo (muitas espécies podem ser encontradas apenas nesse período) ou apresentar maior número populacional (*e.g.*, Agostini & Sazima 2003).

Das espécies encontradas nos locais de estudo durante a realização do trabalho, 44,7% são raras. O fato de que nessa área há 15 espécies de Orchidaceae em comum com a Lista Oficial das Plantas Ameaçadas de Extinção do estado de São Paulo (SMA 2004), reforça que esta área deve ser prioritária para conservação e preservação.

Alguns fatores naturais, como a dinâmica da sucessão ecológica parecem estar contribuindo para o declínio populacional de algumas orquídeas

da região. Populações de *Cleistes gracilis* e *Houlettia brocklehurstiana* que ocorrem em fragmentos florestais do município de São Carlos, têm sido afetadas pelo sombreamento resultante do avanço da mata nativa adjacente à área palustre (campo), onde ambas as espécies de orquídeas ocorrem. Inicialmente, a paisagem era dominada por briófitas (principalmente *Sphagnum* sp.), por touceiras de *Lagenocarpus* sp. (Cyperaceae), e pequenas árvores e arbustos esparsos (principalmente espécies de Myrtaceae). Desde o início das coletas (1996) até o momento, observou-se que árvores começaram a colonizar essa área, sombreando e alterando o regime hídrico, afetando as populações das referidas orquídeas, que atualmente são encontradas apenas em pequenas clareiras, em áreas mais iluminadas.

Além dos fatores naturais, o desmatamento para a expansão da lavoura canavieira contribuiu muito para a redução das áreas de vegetação nativa ocupada por populações de Orchidaceae na região central de São Paulo. Nos poucos fragmentos que restaram, as coletas indiscriminadas feitas por mateiros e orquidófilos da região têm sido responsáveis pelos percentuais de espécies ameaçadas aqui determinado. Muitas populações de *Cattleya loddigesii* e *Cattleya walkeriana* foram praticamente dizimadas por ação de coletores de orquídeas. De forma semelhante, populações de *Catasetum fimbriatum* têm sido prejudicadas pela derrubada de macaúbas (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *ex* Mart. - Arecaceae), especialmente na região entre Itirapina e Brotas (A.W.C. Ferreira, observações pessoais). Assim como a porção central do estado de São Paulo, outras áreas ecotonais nativas de São Paulo também vêm sofrendo com as interferências antrópicas (Pansarin & Pansarin 2008).

Caso medidas fiscalizadoras e preventivas (como a educação ambiental escolar e das populações que têm acesso a essas áreas) não forem tomadas, estima-se que muitas dessas espécies de orquídeas, sobretudo as ornamentais, poderão ser extintas localmente, em processo semelhante ao que ocorre com diversas espécies de Orchidaceae e outras famílias de angiospermas que ocorrem em regiões da Floresta Atlântica *sensu lato*, reduzida a 5–8% de sua formação original (Dean 1995; Morellato & Haddad 2000).

Agradecimentos

Ao tecnólogo Carlos Aparecido Casali, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar o auxílio nas idas ao campo; aos orquidófilos Anderson Hideki Shitara, José Luis Teixeira, Osvaldo Roberto Rigon, João Carlos Martins, João Carlos, Aparecido Alves, Alcides Medeiros e Rodrigo Pierobon o auxílio nas idas ao campo; ao ilustrador botânico Ricardo Milanetti Degani e ao Prof. Dr. Marcos Arduin (Laboratório de Anatomia Vegetal - UFSCar) o auxílio com as imagens; aos responsáveis pelo projeto Orchidstudium, Dalton Holland Baptista e Américo Docha Neto o apoio nas pesquisas bibliográficas; aos inúmeros proprietários e ao IBAMA (processo número 02001.003951/2006-50) e Instituto Florestal de São Paulo (processo número 40.380/2006) a permissão de acesso às propriedades e autorização para pesquisa e, à CAPES a bolsa de doutoramento concedida ao primeiro autor.

Referências

Agostini, K. & Sazima, M. 2003. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, estado de São Paulo, Brasil. Áreas Básicas/Botânica. Bragantia 62: 335-343.

Atzinger, N.V.; Cardoso, A.L.R. & Ilkiu-Borges, A.L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia - PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 12: 59-74.

Barros, F. 1983. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 198 - Orchidaceae. Hoehnea 10: 74-124.

Batista, J.A.N. & Bianchetti, L.B. 2003. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. Acta Botanica Brasilica 17: 183-201.

Batista, J.A.N.; Bianchetti, L.B. & Pellizzaro, K.F. 2005. Orchidaceae da Reserva Biológica do Guará, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 221-232.

Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. Acta Amazonica (suplemento) 7: 1-89.

Cardoso, J.C. & Israel, M. 2005. Levantamento de espécies da família Orchidaceae em Águas de Santa Bárbara (SP) e seu cultivo. Horticultura Brasileira 23: 169-173.

Chase, M.W.; Cameron, K.M.; Barrett, R.L. & Freudenstein, J.V. 2003. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. *In*: Dixon, K.W.; Kell, S.P.; Barrett, R.L. & Cribb, P.J. (eds.). Orchid conservation. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah. Pp. 69-89.

Chase, M.W.; Williams, N.H.; Faria, A.D.; Neubig, K.M.; Amaral, M.C.E. & Whitten, W.M. 2009. Floral convergence in Oncidiinae (Cymbidieae; Orchidaceae): an expanded concept of *Gomesa* and a new genus *Nohawilliamsia*. Annals of Botany 104: 387-402.

Cogniaux, A. 1893-1896. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. F. Fleischer, Munique. Vol. 3. Pp. 1-672.

Cogniaux, A. 1898-1902. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. R. Oldenbourg, Munique. Vol. 3. Pp. 1-664.

Cogniaux, A. 1904-1906. Orchidaceae. *In:* Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). *Flora brasiliensis*. R. Oldenbourg, Munique. Vol. 3. Pp. 1-604.

Coutinho L.M. 1978. O conceito de Cerrado. Revista Brasileira de Botânica 1: 17-23.

Dean, W. 1995. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Cia. das Letras, São Paulo. 484p.

Dressler, R.L. 1981. The orchids: natural history and classification. Havard University Press, Cambridge. 332p.

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Portland, Dioscorides Press. 314p.

Dressler, R.L. 2005. How many orchid species? Selbyana 26: 155-158.

Durigan, G.; Baitello, J. B.; Franco, G.A.D. C. & Siqueira, M.F. 2004. Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada. Ed. Páginas & Letras, São Paulo. 475p.

Garay, L.A. 1977. Systematics of the *Physurinae* (Orchidaceae) in the new world. Bradea 2: 191-204.

Hoehne, F.C. 1940. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-254.

Hoehne, F.C. 1942. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-218.

Hoehne, F.C. 1945 Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-389.

Hoehne, F.C. 1949. Iconografia de orquidáceas do Brasil. S.A. Indústrias "Graphicars-f. Lanzara", São Paulo. 601p.

Hoehne, F.C. 1953. Orchidaceas. *In*: Hoehne, F.C. (ed.). Flora brasilica. Vol. 12. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 1-397.

Kersten, R.A. 2006. Epifitismo vascular na bacia do alto Iguaçu, Paraná. Curitiba. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 218p.

Köppen, W.P. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica, México. 478p.

Kronka, F.J.N.; Matsukuma, C.K.; Nalon, M.A.; Cali, I.H.D.; Rossi, M.; Mattos, I.F.A.; Shin-Ike, M.S. & Pontinhas, A.A.S. 1993. Inventário florestal do estado de São Paulo. Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo. 199p.

Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Pavão, M.; Guillaumon, J.R.; Cavalli, A.C.; Giannotti, E.; Iwane, M.S.S.; Lima, L.M.P.R.; Montes, J.; Del Cali, I.H. & Haack, P.G. 1998. Áreas do domínio do cerrado no estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo. 84p.

Luer, C.A. 1986a. Icones Pleurothallidinarum I. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 15: 1-81.

Luer, C.A. 1986b. Icones Pleurothallidinarum II. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 16: 1-63.

Luer, C.A. 1986c. Icones Pleurothallidinarum III. Systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 20: 1-109.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, San Diego. 889p.

Menini Neto, L.; Alves, R.J.V.; Barros, F. & Forzza, R.C. 2007. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21: 687-696.

Miller, D.; Warren, R. & Miller, I.M. 1996. Orquídeas do alto da serra da mata atlântica pluvial do sudeste do Brasil. Lis Gráfica e Editora, Rio de Janeiro. 256p.

Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B. 2000. The Brazilian Atlantic Forest: an introduction. Biotropica 32: 786-792.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nadkarni, N.M. 1986. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. Brenesia 24: 55-632.

Nardoto, G.B.; Bustamante, M.M.C.; Pinto, A.S. & Klink, C.A. 2006. Nutrient use efficiency at ecosystem and species level in savanna areas of Brazil and impacts of fire. Journal of Tropical Ecology 22: 191-201.

Pabst, G.F.J. 1950. Notas sôbre "*Polystachya estrellensis*, Rchb. f.". Orquidea 12: 167-169.

Pabst, G.F.J. 1973. Additamenta ad Orchidologiam Brasiliensem – XIV. Bradea 1: 327-344.

Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1975. Orchidaceae brasilienses. Vol. 1. Kurt Schmersow, Hildesheim. 408p.

Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1977. Orchidaceae brasilienses. Vol. 2. Kurt Schmersow, Hildesheim. 418p.

Pansarin, E.R. & Amaral, M.C.E. 2008. Pollen and nectar as a reward in the basal epidendroid *Psilochilus modestus* (Orchidaceae: Triphoreae): A study of floral morphology, reproductive biology and pollination strategy. Flora 203: 474-483.

Pansarin, E.R. & Pansarin, L.M. 2008. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. Rodriguesia 59: 99-111.

Ramos, V.S.; Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Siqueira, M.F. & Rodrigues, R.R. 2007. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação. Instituto Florestal, Série Registros 31: 137-141.

Ribeiro, J.E.L.S. 1992. Florística e padrões de distribuição da família Orchidaceae na planície litorânea do núcleo de desenvolvimento Picinguaba, município de Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 304p.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.;Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 816p.

Romanini, R.P. & Barros, F. 2007. Orchidaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 12. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. Pp. 29-275.

Silveira, E.C.; Cardoso, A.L.R.; Ilkiu-Borges, A.L. & Atzingen, N.V. 1995. Flora orquidológica da Serra dos Carajás, estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica 11: 75-87.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2004. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Resolução SMA-48, de 21.9.2004. Disponível em <http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/resolucao48.htm>. Acesso em 10 março 2009.

Soares, J.J.; Silva, D.W. & Lima, M.I.S. 2003. Current state and projection of the probable original vegetation of the São Carlos region of São Paulo State, Brazil. Brazilian Journal of Biology 63: 527-536.

Sprunger, S.; Cribb, P. & Toscano de Brito, A.L.V. 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil. Vol. 1. The illustrations. Friedrich Reinhardt, Basle. 324p.

Toscano de Brito, A.L.V. & Cribb, P. 2005. Orquídeas da Chapada Diamantina. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 400p.

Williams, S.A. 1994. Observations on reproduction in *Triphora trianthophora* (Orchidaceae). Rhodora 96: 30-43.

Word Checklist of Selected Plant Families. 2006. The Board of the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>. Acesso em março 2009.

Artigo recebido em 26/06/2009. Aceito para publicação em 30/11/2009.

Rodriguésia 61(2): 261-280. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Bromeliaceae Juss. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil[1]

Bromeliaceae Juss. in the "campos rupestres" of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil

Thiago dos Santos Coser[2,3], *Cláudio Coelho de Paula*[2] & *Tânia Wendt*[4]

Resumo

Este estudo relata o levantamento florístico de Bromeliaceae nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi (PEI), localizado na região sul da Cadeia do Espinhaço, nos municípios de Ouro Preto e Mariana, estado de Minas Gerais. Para tanto, coletas aleatórias de material fértil foram realizadas mensalmente entre julho de 2006 a junho de 2008. Nos campos rupestres do PEI, a família encontra-se representada por 21 espécies distribuídas em 11 gêneros e três subfamílias. São apresentadas chave de identificação, descrições, ilustrações, informações fenológicas e habitat, distribuição geográfica e comentários sobre os táxons analisados.
Palavras-chave: florística, campos rupestres, *status* de conservação.

Abstract

This study reports the floristic survey of Bromeliaceae in the "campos rupestres" of Itacolomi State Park (PEI), located in the southern region of the Espinhaço Range, between the cities of Ouro Preto and Mariana, Minas Gerais state. Random collections of fertile material were done monthly between July 2006 and June 2008. In the "campos rupestres of PEI, the family is represented by 21 species distributed in 11 genera and three subfamilies. Key for species, descriptions, illustrations, phenological and habitat observations, geographic distribution and comments about the taxa are presented.
Key words: floristic, rocky fields, conservation status.

Introdução

A família Bromeliaceae possui representantes predominantemente neotropicais, exceto por *Pitcairnia feliciana* (A.Chev.) Harms & Mildbr., que ocorre na África (Smith & Downs 1974). Inclui aproximadamente 57 gêneros e 3.086 espécies (Luther 2006), tradicionalmente organizadas em três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae (Smith & Downs 1974, 1977, 1979).

No território brasileiro, as espécies de bromélias são reconhecidamente importantes em termos de diversidade e abundância, com ocorrência de aproximadamente 70% dos gêneros (Wanderley & Martins 2007) e 40% das espécies conhecidas (Smith & Downs 1974, 1977, 1979). No estado de Minas Gerais a família está representada por 265 espécies, distribuídas em 27 gêneros, sendo 98 (37%) endêmicas do estado (Versieux & Wendt 2006, 2007). Esta alta riqueza de espécies e endemismo pode ser explicada pela rica variedade topográfica, litológica e climática que o estado apresenta, permitindo a ocorrência de múltiplas formações vegetais e, pelo isolamento das populações entre montanhas vizinhas ao longo da Cadeia do Espinhaço (Pirani *et al*. 1994).

Os campos rupestres ocorrem predominantemente na Cadeia do Espinhaço, em áreas com altitude que variam entre 700–2.000 m (Viana & Lombardi 2007), desde a Serra do Ouro Branco, em Minas Gerais, até a Bahia, onde recebe a denominação de Chapada Diamantina (Giulietti & Pirani 1988). Ocorrem, também, em áreas disjuntas como a Serra de Ibitipoca e Serra da Canastra, em Minas Gerais e Chapada dos Veadeiros e Serra dos Pirineus, em Goiás, como ilhas florísticas isoladas (Romero 2002). Possuem alta relevância ecológica por serem considerados como importantes centros

[1] Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

[2] Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil.
[3] Autor para correspondência: thiagoscoser@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, IB, Depto. Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

de endemismo para plantas (Giullietti & Pirani 1988), contudo, grande número de espécies vegetais e seus respectivos processos ecológicos ainda são desconhecidos (Zappi *et al.* 2002).

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) situa-se no extremo oeste dos domínios da Mata Atlântica, na zona de transição com o Cerrado compondo a região sul da Cadeia do Espinhaço. A vegetação do PEI, de acordo com a classificação de Veloso *et al.* (1991), é formada por campos rupestres e florestas estacionais semideciduais montanas.

Levantamentos preliminares realizados nas áreas dos campos rupestres do PEI (Peron 1989; Paula & Goldschmidt 2008) apontaram para a ocorrência de cerca 10 espécies de Bromeliaceae, o que parece subestimado se comparado a outros levantamentos realizados em outras unidades de conservação de Minas Gerais (Wanderley & Martinelli 1987; Forzza & Wanderley 1998; Wanderley & Forzza 2003).

Este trabalho teve como objetivo o levantamento florístico das espécies de Bromeliaceae ocorrentes nos campos rupestres do PEI, fornecendo chave para identificação dos táxons, descrições e ilustrações para identificação das espécies estudadas. Além disso, são fornecidos dados sobre a distribuição geográfica, fenologia, habitat e comentários taxonômicos das espécies identificadas.

Materiais e Métodos

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) localiza-se nos municípios de Ouro Preto e Mariana, estado de Minas Gerais, entre os meridianos 43°32'30'' e 43°22'30''W e os paralelos 20°22'30'' e 20°30'00''S (Fig. 1). Ocupa uma área de aproximadamente 7.000 ha sendo o ponto mais elevado, o Pico do Itacolomi, com 1.772 m de altitude, cuja presença foi referência geográfica para os bandeirantes durante o século XVIII (Messias *et al.* 1997).

Os campos rupestres do PEI abrangem toda área acima da cota de 1.200 m, onde predominam os solos claro-arenosos associados ao quartzito (Messias *et al.* 1997), podendo ser encontrado seis tipos básicos de formações vegetais: afloramentos rochosos quartizíticos, campos graminosos, campos brejosos, capão de mata, capão de galeria e campos ferruginosos (adaptado de Peron 1989).

O clima do PEI é do tipo Cwa, ou seja, clima subtropical/tropical de altitude, apresentando verões chuvosos e invernos secos. A precipitação anual média é de 1.217 mm, concentrada nos meses de novembro a março e a temperatura anual média é de 21°C, com máxima de 32°C e mínima de 8°C.

Para realização do presente trabalho foram realizadas visitas mensais ao PEI no período de julho de 2006 a junho de 2008. A riqueza de espécies de bromélias foi registrada por meio de caminhadas livres em regiões selecionadas neste estudo (Fig. 1). Foram coletados materiais botânicos com flores e/ou frutos para preparação de exsicatas e para cultivo em coleções vivas.

As coletas receberam tratamento convencional e foram incorporadas ao acervo do Herbário VIC. A identificação das espécies foi realizada por meio de literatura especifica, assim como, através do exame de exsicatas identificadas dos seguintes herbários: BHCB, EPAMIG, HB, OUPR, R, RB e VIC (acrônimos segundo Thiers 2010).

Foi adotada a classificação das subfamílias segundo Smith & Downs (1974, 1977, 1979). Os nomes dos gêneros e espécies seguiram a proposta por Luther (2006). A chave analítica e descrições foram elaboradas incluindo a amplitude morfológica do material examinado do PEI, e quando necessárias foram complementadas com a análise de materiais adicionais de regiões próximas. As descrições das espécies seguiram as terminologias adotadas por Radford *et al.* (1974), Smith & Downs (1974, 1977, 1979) e Weberling (1989) e foram padronizadas por subfamílias, gêneros e espécies, sendo os táxons apresentados em ordem alfabética. A distribuição geográfica das espécies foi baseada em Smith & Downs (1974, 1977, 1979), bem como nas coletas realizadas e artigos e revisões recentes dos taxóns. O estado de conservação das espécies fundamentou-se em Versieux & Wendt (2007). As ilustrações foram confeccionadas com o auxílio de um estereomicroscópio, utilizando-se materiais herborizados e/ou preservados em etanol 70%. As estruturas ilustradas incluíram o hábito, quando se julgou necessário, e partes reprodutivas consideradas importantes para o reconhecimento dos táxons.

Resultados e Discussão

No Parque Estadual do Itacolomi a família Bromeliaceae está representada por 21 espécies distribuídas em 11 gêneros e três subfamílias, retratando alta riqueza quando comparada ao número total de espécies (65 spp.) ocorrentes nos campos rupestres do estado (Versieux & Wendt 2006). A subfamília Bromelioideae apresentou a maior riqueza, tanto em número de gêneros (seis) quanto de espécies (nove). O gênero mais representativo foi *Vriesea* com seis espécies, seguido por *Aechmea* com três, *Billbergia*, *Dyckia* e *Tillandsia* com duas. Os gêneros *Cryptanthus*,

Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Itacolomi e regiões estudadas. 1. Tesoureiro; 2. Baú; 3. Lagoa Seca; 4. Pico do Itacolomi; 5. Serrinha e 6. Sertão.

Figure 1 – Location Itacolomi State Park and regions studied. 1. Treasurer; 2. Trunk;3. Dry pond; 4. Peak Itacolomi; 5. Serrinha and 6. Backwoods.

Neoregelia, *Nidularium*, *Pitcairnia*, *Ananas* e *Racinaea* apresentaram cada um apenas uma espécie.

O presente trabalho acrescenta 14 espécies e cinco gêneros ao estudo realizado por Peron (1989) e 10 espécies e três gêneros ao de Paula & Goldschmidt (2008). Observou-se uma forte influência da flora da Mata Atlântica, com ocorrência de 15 espécies comuns a este domínio, sendo as seis restantes, endêmicas dos campos rupestres: *Cryptanthus schwakeanus* (MG), *Dyckia cinerea* (MG), *Neoregelia mucugensis* (BA, MG), *Vriesea clausseniana* (MG), *Vriesea* sp1 e *Vriesea* sp2 (restritas ao PEI).

Quanto à conservação, três espécies estão na categoria vulnerável e uma em perigo de extinção para Minas Gerais, o que faz do PEI uma importante Unidade de Conservação a ser preservada no estado.

Chave para identificação dos táxons das espécies de Bromeliaceae no Parque Estadual do Itacolomi (MG)

1. Folhas com margens serrilhadas ou serradas; ovário ínfero; fruto baga, sementes sem apêndices .... Bromelioideae
    2. Roseta foliar formando tanque.
        3. Flores com até 3 cm compr.
            4. Inflorescência laxa, raque exposta; brácteas florais inconspícuas, menores do que 0,4 cm compr. .... 3. *Aechmea nudicaulis* var. *aureorosea*
            4'. Inflorescência congesta, raque totalmente recoberta pelas flores; brácteas florais 0,7–1,8 cm compr.
                5. Brácteas florais depresso-ovadas, 0,7–1 cm compr., ápice truncado; flores com 1,2–1,6 cm compr. .... 1. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia*
                5'. Brácteas florais largo-ovadas, 1–1,8 cm compr., ápice obtuso; flores com 2,5–2,8 cm compr. .... 2. *Aechmea lamarchei*
        3'. Flores 5–10 cm compr.
            6. Escapo pêndulo ou subereto; apêndices petalíneos presentes.
                7. Inflorescência levemente alvo-lanuginosa; brácteas florais 0,7–3 cm compr. .... 5. *Billbergia elegans*

7'. Inflorescência glabra; brácteas florais diminutas, 0,2–0,4 cm compr. .... 6. *Billbergia vittata*

6'. Escapo ereto; apêndices petalíneos ausentes.

8. Escapo curto com 4–7,2 cm compr.; inflorescência simples, inclusa na roseta .... 8. *Neoregelia mucugensis*

8'. Escapo desenvolvido com 16–22 cm de compr.; inflorescência composta, exserta da roseta .... 9. *Nidularium marigoi*

2'. Roseta foliar não formando tanque.

9. Planta robusta, 140–195 cm alt.; lâmina foliar linear; pétalas lilases .... 4. *Ananas macrodontes*

9'. Planta pequena, 6–15 cm alt.; lâmina foliar estreito-triangular; pétalas brancas .... 7. *Cryptanthus schwakeanus*

1'. Folhas com margens inteiras ou serradas; ovário súpero ou raramente semi-ínfero; fruto cápsula, sementes com apêndices.

10. Plantas rupícolas, saxícolas, terrícolas, nunca epífitas; folhas com margens inteiras ou serradas; sementes com apêndices inteiros .... Pitcairnioideae

11. Folhas suculentas, margens serradas.

12. Folhas 24–50 cm compr., lâminas 1,2–1,5 cm larg.; brácteas florais 1,5–2,7 cm compr. .... 10. *Dyckia cinerea*

12'. Folhas 16–20 cm compr., lâminas 2–3 cm larg.; brácteas florais 1–1,4 cm compr. .... 11. *Dyckia saxatilis*

11'. Folhas herbáceas, margens inteiras .... 12. *Pitcairnia flammea* var. *flammea*

10'. Plantas geralmente epífitas; folhas com margens inteiras; sementes com apêndices plumosos .... Tillandsioideae

13. Roseta não formando tanque ou, se formando, utriculosa; lâminas estreito-triangulares, ápice longo-atenuado; apêndices petalíneos ausentes.

14. Roseta não formando tanque .... 15. *Tillandsia stricta*

14'. Roseta utriculosa.

15. Lâminas foliares com ápice retorcido-involuto; inflorescência recurvada; sépalas 0,3–0,4 cm compr. .... 13. *Racinaea aerisincola*

15'. Lâminas foliares com ápice ereto; inflorescência ereta; sépalas 1–1,5 cm compr. .... 14. *Tillandsia polystachya*

13'. Roseta formando tanque, mas nunca utriculosa; lâminas lanceoladas, lineares a levemente triangulares, ápice obtuso a agudo e apiculado, mas nunca longo-atenuados; apêndices petalíneos presentes.

16. Inflorescência composta, 4-6 ramos .... 18. *Vriesea hoehneana*

16'. Inflorescência simples, ou raramente apenas um ramo na base da inflorescência.

17. Flores secundas na antese .... 17. *Vriesea clausseniana*

17'. Flores dísticas na antese.

18. Brácteas florais 4–4,5 cm compr.; flores 6,5–7,2 cm compr. .... 16. *Vriesea bituminosa*

18'. Brácteas florais 1,8–3,8 cm compr.; flores 4–6,2 cm compr.

19. Pétalas vermelho-vináceas .... 19. *Vriesea regnellii*

19'. Pétalas amarelas a amarelo-creme com pequenas máculas purpúreas em direção ao ápice.

20. Brácteas florais largo ovadas, 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm; flores 5–6,2 cm compr.; sépalas 2,5–3,4 × 1,5–2,5 cm .... 20. *Vriesea* sp1

20'. Brácteas florais ovadas, 1,8–3 × 1,5–2,3 cm; flores 4,5–4,8 cm compr.; sépalas 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm .... 21. *Vriesea* sp2

Subfamília Bromelioideae

1. *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker var. ***bromeliifolia in*** Benth. & Hook. f., Gen. pl. 3: 664.1883. Fig. 2 a-c

Planta florida 65,5–105 cm alt., epífita, rupícola, esciófila e heliófila. Roseta infundibuliforme ou tubular. Folhas 45–72 cm compr.; bainha 17–30,5 × 7–15,5 cm, elíptica, vinosa na face adaxial, verde na face abaxial; lâmina 28–50,50 × 3,5–9,5 cm, lanceolada a estreito-triangular, verde, ápice acuminado, raro apiculado-recurvado, margens serradas, acúleos castanhos, 1–5 mm compr. Escapo 57–84,5 cm compr., ereto, vinoso, alvo-lanuginoso; brácteas escapais 4,5–13,5 × 1,3–3 cm, lanceoladas, imbricadas, superiores maiores que o internódios e patentes, róseas, ápice agudo, acuminado. Inflorescência 5–14,2 × 2,5–4 cm, em espiga, estrobiliforme, congesta, raque totalmente recoberta pelas flores, ereta; brácteas florais 0,7–1 × 0,9–1,3 cm, mais curtas que as sépalas, depresso-ovadas, côncavas, coriáceas, vinosas, ápice truncado. Flores, 1,2–1,6 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,5–0,8 × 0,5–0,6 cm compr., concrescidas por 2–3 mm, verdes ou amarelo-esverdeadas, alvo-lanuginosas, ápice obtuso; pétalas 0,9–1,1 × 0,3–0,4 cm, oblongas, amarelas ou amarelo-esverdeadas, enegrecidas após a antese, ápice obtuso; apêndices petalíneos 3–4,5 mm compr., ápice fimbriados; estames inclusos, filetes 0,5–0,8 cm compr., anteras 4–5,5 mm compr.; estilete 0,5–0,8 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, ca. 4 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes hialinas, ca. 5 mm compr.

Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 29* (VIC); 18.X.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 35* (VIC); 14.VIII.2007, fl., *T.S. Coser 95 & 96* (VIC); 14.VIII.2007, fr., *T.S. Coser 97* (VIC).

Espécie de distribuição ampla, ocorrendo no México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Guianas, Suriname, Trinidade, Tobago, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil (AM, AP, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MT, PA, RO, RR, SP e TO) (Smith & Downs 1979). No PEI, ocorre principalmente nos campos ferruginosos, raramente encontrada nos capões de mata e afloramentos rochosos.

Dentre as espécies ocorrentes no PEI, está mais próxima de *A. lamarchei*, diferindo por apresentar lâmina com margens esparsamente serradas com acúleos de 1–5 mm (*vs.* margens densamente serrilhadas com acúleos de ca. 1 mm), brácteas florais depresso-ovadas com ápice truncado (*vs.* largo-ovadas com ápice obtuso). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

2. *Aechmea lamarchei* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 375. 1892. Fig. 2 d-f

Planta florida 50–65 cm alt., epífita, terrícola, esciófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 35–51,5 cm compr.; bainha 9–12,5 × 5,5–7 cm, elíptica, vinosa na face adaxial, verde na abaxial; lâmina 27–40 × 2–3,2 cm, linear-lanceolada, verde-avermelhada em ambas as faces, ápice agudo, acuminado, recurvado, margens densamente serrilhadas, acúleos 1 mm compr. Escapo 35–48 cm compr., ereto, verde-avermelhado, alvo-lanuginoso; brácteas escapais 4,5-7 × 2,5-3,1 cm, elípticas, imbricadas, vermelhas, ápice agudo, apiculado, margens denticuladas em direção ao ápice. Inflorescência 4,5 × 3,2 cm, em espiga, estrobiliforme, congesta, raque totalmente recoberta pelas flores, ereta; brácteas florais 1–1,8 × 1,5 cm, geralmente igualando o compr. das sépalas, côncavas, largo-ovadas, coriáceas nas regiões das carenas, membranáceas em direção ao ápice, avermelhadas a castanhas, alvo-lanuginosa, ápice agudo a obtuso. Flores 2,5–2,8 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 1–1,3 × 0,5–0,6 cm, concrescidas por 4–6 mm, amarelo-avermelhadas, alvo-lanuginosas, ápice obtuso; pétalas 1,6–2,1 × 0,5 cm, lanceoladas, amarelas, enegrecidas após a antese, ápice obtuso; apêndices petalíneos 4 mm compr., ápice fimbriado; estames inclusos, filetes 1,1–1,3 cm compr., anteras 6-8 mm compr.; estilete 1,2–1,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes hialinas, ca. 5 mm compr.

Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 31* (VIC); fr., 12.X.2007, *T.S. Coser & D.M.T. Francino 115* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, ES, MG e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre restritamente nos capões de galeria associadas aos campos ferruginosos.

É próxima de *A. bromeliifolia* (ver comentários de *A. bromeliifolia*). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

3. *Aechmea nudicaulis* var. ***aureorosea*** (Antoine) L.B.Sm. Smithsonian Misc. Collect. 126: 17. 1955. Fig. 2 g

Planta florida 39–65 cm alt., rupícola, terrícola, heliófila. Roseta tubulosa. Folhas 30–54 cm compr.; bainha 13–19,5 × 4–9,5 cm, elíptica a oblonga, verde a vináceo na face adaxial, verde na abaxial; lâmina

8,5–37 × 2,3–5 cm, ligulada, verde, ápice obtuso-apiculado, recurvado, margens densamente serradas, acúleos até 5 mm compr. Escapo 38–55 cm compr., ereto, avermelhado, levemente alvo-lanuginoso; brácteas escapais 2–6,5 × 0,7–1,5 cm, elípticas, imbricadas, róseas, ápice agudo. Inflorescência 7–15 × 2–3,5 cm, em espiga, laxa, raque exposta, subereta; brácteas florais até 0,4 cm compr., triangulares, verde-amarelas, ápice agudo. Flores 1,2–1,8 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,7–0,8 × 0,3 cm, oblongas, verdes na base, amarelo-avermelhadas em direção ao ápice, ápice obtuso, apiculado; pétalas 1–1,2 × 0,4 cm, oblongas, vermelhas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 2 mm compr., ápice fimbriados; estames inclusos, filetes 0,7 × 0,8 cm compr., anteras 4 mm compr.; estilete 0,9 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 5 × 7 mm compr. Frutos bacáceos, verde-amarelados, laranja-avermelhados quando maduros; sementes 1 mm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fr., *T.S. Coser et al. 46 & 47* (VIC).

Material adicional: MINAS GERAIS: Ouro Preto, Serra do Itatiaia, 13.IX.2005, fr., *C.C. Paula & O.B. Ribeiro 30* (VIC). Ouro Branco, 6.XI.2006, fl., *I.F. Braga 18* (VIC); 7.XI.2006, fr., *I.F. Braga 19* (VIC).

Ocorrêcia no Brasil (ES, MG, RJ e SP) (Smith & Downs 1979). No PEI ocorre nos campos graminosos e nos afloramentos rochosos.

A espécie é facilmente reconhecida pela forte dobra na região superior da bainha, formando um "V". Esta variedade difere das demais por possuir flores com sépalas manchadas de vermelho e pétalas vermelhas (Smith & Downs 1979). Considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

4. *Ananas macrodontes* E. Morren, Belgique Hort. 28:140. pl. 4, 5. 1878. Fig. 2 h-i

Planta florida 100–120 cm alt., terrestre, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 60–220 cm compr., patentes; bainha 6,5–10,5 × 5–9,5 cm, oblanceolada, esbranquiçada, margens serradas; lâmina 80–210 × 4–5,5 cm, linear, canaliculada, verde, ápice acuminado, margens esparsamente serradas, acúleos até 5 mm compr., antrorsos e retrorsos. Escapo 50–62 cm compr., ereto, raro curvo, verde a vináceo, densamente alvo-lanuginoso; brácteas escapais inferiores foliáceas, superiores 10–23 × 2–2,5 cm, linear-triangulares, alvo-esverdeadas a róseas, ápice acuminado. Inflorescência 10–14 × 7–9 cm, em espiga, globosa, ereta; brácteas florais 4–5,5 × 1–2 cm, maior ou igualando o comprimento das pétalas, lanceoladas a triangulares, densamente imbricadas, escamosa na face adaxial, rósea a vermelhas, ápice acuminado, margens denticuladas. Flores, 3–4 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 1–1,3 × 1 cm compr., ovadas, côncavas, coriáceas, margens membranáceas, concrescida por ca. 3 mm, verde-róseas, ápice obtuso; pétalas 2,5–3 × 0,8 cm, oblongas, provida de duas calosidades inconspícuas na base da lâmina, concrescida por ca. 3 mm, branca na base e lilás em direção ao ápice, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,3–1,8 cm compr., anteras ca. 5 mm compr.; estilete ca. 1,8 cm compr., estigma ca. 3,5 mm compr, ovário ínfero, fundidos, ca. 8 mm compr. Frutos soroses.

Material examinado: 27.XI.2007, fl., *T.S. Coser & D.M.T. Francino 111 & 112* (VIC).

Espécie presente no Equador, Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (BA, CE, ES, MG, MS, MT, PE, PR, SP e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre restritamente nos capões de mata da região da fenda do biquíni, trilha do sertão, ocorrendo em densas populações.

Ananas macrodontes era considerada binômio de *Pseudananas sagenarius* (Arruda da Camara) Camargo, todavia, estudos filogenéticos baseados em dados moleculares propõem a validação do binômio, posicionando o gênero *Pseudananas* como sinonímia de *Ananas*, tornando assim, o grupo monofilético (Duval *et al.* 2005; Martins *et al.* 2007).

No PEI, a espécie é facilmente distinguível pelo seu tamanho e folhas que podem chegar a 220 cm de comprimento. Usualmente *A. macrodontes* é identificada nos herbários como *Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f. Isto se deve a coletas de inflorescência em estágio juvenil, quando ainda não é possível distinguir o coma apical em *A. bracteatus*, a principal característica que as separam.

Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

5. *Billbergia elegans* Mart. *ex* Schult. & Schult. f. *in* Roem. & Schult., Syst. Veg. 7(2): 1265. 1830. Fig. 2 j-l

Planta florida 40–50 cm alt., epífita, rupícola, saxícola, heliófila ou esciófila. Roseta tubulosa. Folhas 35–51,5 cm compr.; bainha 10,5–15,5 × 4,5–7 cm, oblonga, elíptica, verde-avermelhada na face adaxial, vinosa na face abaxial; lâmina 8,5–25,5 × 2,6–6 cm, linear a lanceolada, verde, verde-avermelhada em ambas as faces, ápice agudo, recurvado, margens serradas, acúleos 1–2,2 mm

Figura 2 – a-c. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia* – a. inflorescência; b. bráctea floral; c. flor. d-f. *A. lamarchei* – d. hábito; e. bráctea floral; f. flor. g. *A. nudicaulis* var. *aureorosa* – hábito. h-i. *Ananas macrodontes* – h. inflorescência; i. flor. j-l. *Billbergia elegans* – j. hábito; k. flor; l. bráctea floral. m-o. *B. vittata* – m. inflorescência; n. flor; o. bráctea floral. (a-c *Coser 95*; d-f *Coser 31*; g *Coser 46*; h-i *Coser 112;* j-l *Coser 107*; m-o *Coser 71*).

Figure 2 – a-c. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia* – a. inflorescence; b. floral bract; c. flower. d-f. *A. lamarchei* – d. habit; e. floral bract; f. flower. g. *A. nudicaulis* var. *aureorosa* – habit. h-i. *Ananas macrodontes* – h. inflorescence; i. flower. j-l. *Billbergia elegans* – j. habit; k. flower; l. floral bract. m-o. *B. vittata* – m. inflorescence; n. flower; o. floral bract. (a-c *Coser 95*; d-f *Coser 31*; g *Coser 46*; h-i *Coser 112;* j-l *Coser 107*; m-o *Coser 71*).

compr. Escapo 23–29,5 cm compr., pêndulo ou subereto, castanho-avermelhado; brácteas escapais 4,5–7,3 × 1,5–2,5 cm, elípticas, suberetas, superiores imbricadas, vermelhas, ápice agudo-apiculado, margens inteiras e/ou denticuladas em direção ao ápice. Inflorescência 15–25,5 × 4,5–7,5 cm, em espiga dupla, laxa, levemente alvo-lanuginosa, subereta a pêndula; raque reta a levemente geniculada; brácteas primárias basais semelhantes às escapais, as superiores menores, 0,6–4,5 × 0,8–1,5 cm, ápice obtuso-apiculado; brácteas florais 0,7–3 × 0,3–0,6 cm, oblongas a ovadas, vermelhas, ápice obtuso. Flores 5,5–7 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 3–3,5 × 0,6 cm, lineares, base vermelha, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso; pétalas 4–6 × 0,4–0,7 cm, lineares, levemente recurvadas na antese, base verde, ápice azul a lilás, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 5 mm compr., ápice fimbriado; estames exsertos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras ca. 5 mm compr.; estilete ca. 4,5 cm compr., estigma ca. 5 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos bacáceos, verde-avermelhados; sementes hialinas, ca. 2,5 mm compr.

Material examinado: 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 17* (VIC); 1.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 24* (VIC); 1.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 32 & 34* (VIC); 13.III.2007, fl., *T.S. Coser et al. 61* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 89* (VIC); 14.VIII.2007, fl., *T.S. Coser 93, 94 & 107* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, ES, MG, PR, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1979). Apresenta ampla distribuição no PEI, ocorrendo em densos agrupamentos populacionais nos afloramentos rochosos, capões de matas, matas de galeria e campos graminosos.

Dentre as espécies do PEI, está mais próxima de *B. vittata*, da qual difere pela inflorescência levemente alvo-lanuginosa (*vs.* glabra) e pelas brácteas florais 0,7–3,0 cm compr. (*vs.* 0,3 cm). Dentro do domínio dos campos rupestres, pode ser facilmente confundida com *B. amoena* (Lodd.) Lindl. (espécie de ampla distribuição na Cadeia do Espinhaço). Contudo, *B. elegans* apresenta escapo curvo com escamas esparsas pela raque (*vs.* ereto e glabro), brácteas florais ovadas com ápice obtuso (*vs.* brácteas florais reniformes e apiculadas) (Smith & Downs 1979). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

6. *Billbergia vittata* Brongn., Portef. Hort. 2: 353. 1848. Fig. 2 m-o

Planta florida 40–70 cm alt., epífita, saxícola, terrícola, heliófila ou esciófila. Roseta tubulosa. Folhas 35–110 cm compr.; bainha 18–23,5 × 3,5–7,5 cm, oblonga a lanceoda, verde-vináceo; lâmina 8,5–45 × 2,3–5 cm, linear a lanceolada, verde, ápice agudo-acuminado e recurvado, margens densamente serradas, acúleos 1–6 mm compr. Escapo 26,5–51 cm compr., subereto, vermelho; brácteas escapais 6–11,5 × 1,3–2,4 cm, elípticas, suberetas, vermelhas, ápice agudo. Inflorescência 8–27,5 × 10–12 cm, em espiga dupla, laxa, glabra, subereta a pêndula; raque levemente geniculada; brácteas primárias semelhantes às brácteas do escapo; brácteas florais 0,2–0,4 × 0,3 cm, ovadas, vermelho-castanhas, ápice cuspidado. Flores 5–6,5 cm compr., polísticas; sésseis; sépalas 1,9–2,5 × 0,4–0,5 cm, oblongas, base rósea, lilás em direção ao ápice, ápice cuspidado; pétalas 4,3–5 × 0,4–0,6 cm, lineares a oblonceolada, recurvas na antese, base creme, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso a levemente cuspidado; apêndices petalíneos ca. 4 mm compr., ápice fimbriado; estames exsertos, filetes ca. 4 cm compr., anteras ca. 6 mm compr.; estilete 4–4,3 cm compr., estigma ca. 4 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos bacáceos, verde-avermelhados.

Material examinado: 18.IV.2007, fr., *T.S. Coser et al. 66, 67 & 71* (VIC); 18.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 68, 69 & 70* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 76* (VIC); 6.VI.2007, fr., *T.S. Coser et al. 82* (VIC).

Presente no Brasil (ES, MG e RJ) (Smith & Downs 1979). Ocorre nos afloramentos rochosos e capões de mata.

Billbergia vittata quando ocorre como epífita ou saxícola e exposta à radiação solar direta, suas folhas são vermelho-vináceas e reduzidas (até cerca de 35 cm compr.), em contraste as folhas verdes e compridas (até cerca de 110 cm compr.) que usualmente ostenta quando terrícola e esciófila. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

7. *Cryptanthus schwakeanus* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 203.1891. Fig. 3 a-c

Planta florida 6,5–12,5 cm alt., rupícola, saxícola, terrestre, esciófila ou heliófila;. Roseta não formando tanque. Folhas 4–12 cm compr., eretas a patentes; bainha 0,6–1,6 × 0,8–1,5 cm, ovada, suborbicular, albo-esverdeada, margens serradas em direção ao ápice; lâmina 4–10,5 × 0,7–1,2 cm, estreito triangular, canaliculada, verde a avermelhada, ápice atenuado, margens esparsamente serradas, acúleos 1–3 mm compr. Inflorescência composta, séssil, inclusa na roseta; ramos basais 1–3 flores; brácteas primárias foliáceas, similares às folhas no formato, textura e margens, porém menores; brácteas florais 0,7–0,9 × 0,6–0,9 cm,

Figura 3 – a-c. *Cryptanthus schwakeanus* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor. d-f. *Neoregelia mucugensis* – d. hábito; e. inflorescência; f. flor. g-h. *Nidularium marigoi* – g. hábito; h. inflorescência. (a-c *Coser 37*; d-f *Coser 54*; g-h *Coser 56*).

Figure 3 – a-c. *Cryptanthus schwakeanus* – a. habit; b. floral bract; c. flower. d-f. *Neoregelia mucugensis* – d. habit; e. inflorescence; f. flower. g-h. *Nidularium marigoi* – g. habit; h. inflorescence. (a-c *Coser 37*; d-f *Coser 54*; g-h *Coser 56*).

triangulares, côncavas, lepidotas, membranáceas, ápice agudo, serrilhada em direção ao ápice. Flores 2,3–2,7 cm compr., polísticas, sésseis; sépalas 0,6–0,8 × 0,3 cm, triangulares, concrescidas por 2–4 mm, fortemente carenada, ápice agudo; pétalas 1,8–2 × 0,4–0,5 cm, elípticas, concrescidas por ca. 2 mm, brancas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,2–1,6 cm compr., anteras ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1,3 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, ca. 3,5 mm compr. Frutos bacáceos, verdes; sementes ca. 2 mm compr.

Material examinado: 1893, fl., (OUPR-5943); 18.X.2006, fl., *T.S. Coser et al. 37* (VIC); 13.XII.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 50 & 51* (VIC); 17.I.2007, fl., *T.S. Coser et al. 52* (VIC); 13.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 61 & 62* (VIC); 14.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 64* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 81* (VIC).

Endêmica de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos afloramentos rochosos e nos campos ferruginosos.

Cryptanthus schwakeanus é a espécie de bromélia de menor porte ocorrente no PEI. Suas folhas podem atingir coloração vermelho-vináceo, quando exposta diretamente à radiação solar, e verdes quando habitam ambientes poucos iluminados. Além disso, o substrato e/ou hábitat condicionam os indivíduos a grande variabilidade no tamanho da roseta foliar. Segundo Smith & Downs (1979), a espécie pode ser tratada como caulescente, todavia, nenhum individuo encontrado no PEI apresentou este hábito. A espécie apresenta semelhanças com *C. tiradentesensis* Leme, espécie ocorrente nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, diferindo desta por apresentar folhas glabras somente na face adaxial, sépalas menores e pétalas com calosidades. Espécie citada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

8. *Neoregelia mucugensis* Leme, *Canistropsis*, Bromélias da Mata Atlântica. 83-85. 1998.

Fig. 3 d-f

Planta florida 25-40 cm alt., saxícola, esciófila, heliófila; estolhos laterais à roseta com 14-38,5 cm compr., catáfilos triangulares, ápice acuminado. Roseta infundibuliforme. Folhas 26-40 cm compr.; bainhas 12,5–15,5 × 6–8 cm, elípticas a ovadas, verdes com faixas transversais ou manchas vinosas; lâminas 11–37 × 3,7–6,2 cm, elípticas, oblanceoladas, verdes, por vezes avermelhadas em direção ao ápice, ápice com mácula solitária amarelo-vinácea, ápice obtuso-apiculado, margens serrilhadas, acúleos ca. 0,6 mm compr. Escapo 4–7,2 cm compr., ereto, branco, glabro; brácteas escapais imbricadas, membranáceas, inconspicuamente escamosas, as inferiores triangulares e apiculadas, 1,2–1,8 × 2–3,1 cm, brancas, margens denticuladas, as superiores, ovadas e apiculadas, 3,2–4,2 × 1,8–2,9 cm, branco-esverdeada, involucrais, margens inteiras, brancas. Inflorescência 55–62 mm compr. (excluindo as pétalas), em racemo, umbeliforme, inclusa na roseta; brácteas florais externas assemelhando-se às brácteas escapais superiores, as internas lineares a oblongas, 0,9–2,3 × 0,4–0,8 cm, brancas na base, verde-avermelhadas em direção ao ápice, ápice agudo. Flores 8–10,5 cm compr., polísticas, pedicelos 1–2 cm compr.; sépalas 2,3–3 × 0,8–1,1 cm, oblanceoladas, concrescidas ca. 7 mm, verdes, vináceo em direção ao ápice, ápice agudo; pétalas 5–6,3 × 1,3 cm, elípticas a oblanceoladas, eretas a suberetas na ântese, concrescida ca. 1 cm, base branca, azulada em direção ao ápice, fortemente retorcido-involutas após a antese, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 1,9–3 cm, anteras ca. 1 cm compr.; estilete 3,5 cm compr., estigma ca. 8 mm compr., ovário ínfero, 12–15 mm compr. Frutos bacáceos, brancos.

Material examinado: 13.II.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 54 & 55* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 83 & 84* (VIC); 12.X.2007, fr., *T.S. Coser & D.M.T. Francino 114*.

Material adicional: BAHIA: Chapada Diamantina, I.1994, fl., cult. nov. *H. Cintra s.n.*; XI.1995, *E. Leme 2280* (HB, holótipo); Mucugezinho, I.1993, fl., cult. nov. *P. Nahoum*; II.1996, *E. Leme 2239* (HB, parátipo).

Ocorrência no Brasil (BA e MG) (Leme 1998). Ocorre com populações restritas aos afloramentos rochosos, principalmente na região da Lagoa Seca.

Neoregelia mucugensis era conhecida apenas para a Chapada Diamantina, na Bahia (Leme 1998), sendo sua área de distribuição ampliada no presente estudo para o estado de Minas Gerais. Ressalta-se que os indivíduos encontrados no PEI apresentam dimensões florais maiores que os indivíduos que compõem o material tipo, todavia, esta variação morfológica não é suficiente para o estabelecimento de um novo táxon. Possui semelhanças com *N. bahiana* (Ule) L.B.Sm., espécie que ocorre em praticamente toda a extensão da Cadeia do Espinhaço. Porém, difere por *N. mucugensis* apresentar sépalas menores e cerca de duas vezes mais largas, pétalas menores, duas vezes mais largas e com menor concrescência. Considera-se neste estudo a espécie como em perigo de extinção para o estado de Minas Gerais devido às pequenas populações encontradas, além da reduzida área de distribuição no estado.

9. *Nidularium marigoi* Leme, J. Bromeliad Soc. 41(3): 112. Fig. 3 g-h

Planta florida 24–32 cm alt., rupícola, terrícola, raramente epífita, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 23–32 cm compr.; bainha 11–14 × 6–8,5 cm, elíptica, nervada, verde, levemente vinácea; lâmina 8–22,5 × 3–4,5 cm, ligulada, verde, vermelho em direção ao ápice, ápice cuspidado, margens serrilhadas, acúleos ca. 0,5 mm compr. Escapo 16–22 cm compr., ereto, verde; brácteas escapais 6–7 × 3–4,5 cm, lanceoladas, imbricadas, completamente envolvendo o escapo, verde com ápice vermelho, ápice agudo, margens serrilhadas. Inflorescência 6–8 × 6,5–8 cm, em racemo heterotético duplo, capituliforme; ramos ca. 10, com 3–4 flores, pedúnculo curto; brácteas primárias 7–8 × 6–8,5 cm, ovadas, vermelhas, margens denticuladas, ápice obtuso, levemente apiculado; brácteas florais 1,9–2,5 × 0,8–1 cm, oblongo-elíptica, côncavas, carenadas, verdes, margens denticulada em direção ao ápice, ápice agudo. Flores, 5–6,5 cm compr., polísticas, pedicelos 2–5 mm compr.; sépalas 1,3–1,5 × 0,5 cm, oblongas, concrescidas por 2 mm, verdes, ápice acuminado; pétalas 4,3–5,5 × 0,5–0,6 cm, oblongas, concrescidas por 6 mm, calosidades longitudinais desenvolvidas, base branca, lilás em direção ao ápice, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras 7–8 mm compr.; estilete ca. 5 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, ca. 10 mm compr. Frutos bacáceos, branco-esverdeado.

Material examinado: 24.II.1987, fl., *M. Peron 88* (RB); 23.VII.1977, fr., *G. Martinelli 2778* (RB); 27.XI.2006, fr., *T.S. Coser et al. 45 & 49* (VIC); 13.II.2007, fl., *T.S. Coser et al. 56* (VIC); 12.III.2007, fr., *T.S. Coser & L. Dayrell 58* (VIC).

Ocorrência no Brasil (ES, MG, RJ e SP) (Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos afloramentos rochosos e matas de galeria.

No PEI a espécie é bem delimitada por apresentar inflorescência capituliforme, brácteas primárias grandes e vistosas. Para o estado de Minas Gerais, a espécie é considerada com baixo risco de extinção (Versieux & Wendt 2007).

Subfamília Pitcairnioideae

10. *Dyckia cinerea* Mez *in* Martius., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 469. 1894. Fig. 4 a-d

Planta florida 30–110 cm alt., terrícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 24–50 cm compr., suculentas; bainha 2,5–4,5 × 2,5–6,5 cm, oval, alva na base, castanho escuro no terço superior, margens serrilhadas; lâmina 20–46 × 1,2–1,5 cm, triangular, levemente canaliculada, verde, densamente cinéreo-lepdota, ápice atenuado, margens serradas, acúleos 1–3 mm compr. Escapo 21–69 cm compr., ereto, castanho-avermelhado; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 2,5–5 × 0,6–1,2 cm, triangulares, castanhas, ápice atenuado, margens serrilhadas, acúleos até 1,5 mm compr. Inflorescência 8,5–50 × 2,5–4 cm, em racemo, raramente racemo heterotético duplo, laxa ou congesta, ereta, densamente cinéreo ou ferrugíneo-lepdota; brácteas florais 1,5–2,7 × 0,8–1,7 cm, basais maiores que as flores, lanceolado-triangulares, castanho-avermelhadas, ápice atenuado, margens serrilhadas a inteiras. Flores 1,2–1,8 cm compr., polísticas, patentes, pedicelos 2–3 mm compr.; sépalas 0,9-1,4 × 0,7-1 cm, ovais, laranja a vermelhas, ápice obtuso; pétalas 1–1,5 × 0,8–1,3 cm, obovada a depresso-obovada, glabra, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 0,8–1 cm compr., livres ou concrescidos acima do anel pétalo-estamíneo por 1–6 mm, anteras ca. 3 mm compr.; estilete ca. 0,2 cm compr., estigma ca. 1,5 mm compr., ovário ínfero, 5–6 mm compr. Fruto cápsula; sementes castanho escuras.

Material examinado: 20.IX.1896, fl., *P. Schwake 12515* (RB); 2.X.1898, fl., *P. Schwake 13777* (RB); 6.IX.1987, fr., *M. Peron 274* (RB); 1.IX.2006, fr., *T.S. Coser et al. 25* (VIC); 1.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 26, 27 & 28* (VIC); 17.I.2007, fl., *T.S. Coser et al. 53* (VIC); 18.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 65* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 98,* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 98* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 100, 101, 104 &106* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 102* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 103 & 105* (VIC).

Espécie endêmica de Minas Gerais (Smith & Downs 1974); em densas populações preferencialmente nos afloramentos rochosos a sudeste do Pico do Itacolomi.

A espécie apresenta semelhanças com *Dyckia bracteata* (Wittm.) Mez e *D. trichostachya* Baker que também ocorrem nos campos rupestres do estado. Segundo Mez (1894) e Smith & Downs (1974), *D. cinerea* difere destas espécies por apresentar inflorescência cinéreo-lepidota (*vs.* ferrugínea-lepidota), acúleos da folha com 2,5–3 mm compr. (*vs.* 1,5–2 mm) e estames concrescidos 1 mm acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* 2–6 mm em *D. bracteata* e livre em *D. trichostachya*). Contudo, os indivíduos de *D. cinerea* encontrados no PEI apresentam grande variação nestes caracteres, podendo na mesma população o indumento da inflorescência ser cinéreo a ferrugíneo-lepidoto e a concrescência acima do anel pétalo-estamíneo variar

Figura 4 – a-d. *Dyckia cinerea* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor; d. pétala com estames e anel pétalo-estamíneo. e-h. *D. saxatilis* – e. hábito; f. bráctea floral; g. flor; h. pétala com estames e anel pétalo-estamíneo. i-m. *Pitcairnia flammea* var. *flammea* – i. hábito; j. bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. pétala. (a-d *Coser 27*; e-h *Coser 118*; i-m *Coser 38*).
Figure 4 – a-d. *Dyckia cinerea* – a. habit; b. floral bract; c. flower; d. petal with stamens and staminate-petal ring. e-h. *D. saxatilis* – e. habit; f. floral bract; g. flower; h. petal with stamens and staminate-petal ring. i-m. *Pitcairnia flammea* var. *flammea* – i. habit; j. floral bract; k. flower; l. sepal; m. petal. (a-d *Coser 27*; e-h *Coser 118*; i-m *Coser 38*).

de 1–6 mm. Mediante a imprecisão na delimitação destes táxons, todos os espécimes coletadas no PEI foram considerados como *D. cinerea*. Espécie considerada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

11. ***Dyckia saxatilis*** Mez *in* C. DC., Monogr. phan. 9: 518. 1896. Fig. 4 e-h

Planta florida ca. 65 cm alt., saxícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 16–20 cm compr., suculentas; bainha 3–4 × 6–7 cm, depresso-ovada, alva na base, castanho no ápice; lâmina 12–16 × 2–3 cm, triangular, verde, levemente cinéreo-lepidota na face abaxial, glabra adaxial, ápice atenuado, margens serradas, acúleos 3–4 mm compr. Escapo 33–37 cm compr.; ereto, castanho-vináceo, levemente lanuginoso; brácteas escapais 1,5–4,3 × 0,4–0,7 cm, triangulares, castanhas, margens serrilhadas a inteiras, fortemente nervada, ápice atenuado. Inflorescência 13–21 × 3,5–4,5 cm, em racemo, laxa, ereta, levemente lanuginosa; brácteas florais 1–1,4 × 0,5–0,6 cm, menores ou levemente ultrapassando as sépalas, triangulares, castanhas a enegrecidas, levemente cinéreo-lepidota, ápice atenuado. Flores 1,3–1,7 cm compr., polísticas, patentes a levemente inflexas, pedicelos 2–3 mm compr.; sépalas 0,7–0,8 × 0,6–0,8 cm, ovais, laranjo-avermelhadas, levemente lanuginosa, ápice obtuso; pétalas 1–1,2 × 0,9 cm, obovadas, laranjas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes 0,7–0,8 cm compr., concrescidos acima do anel pétalo-estamíneo por 2–3 mm compr., anteras ca. 2,5 mm compr.; estilete ca. 0,2 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Fruto cápsula.
Material examinado: VII. 1894, fl., *P. Schwake 10522* (RB); 6.IX.1987, fl., *M. Peron 275* (RB); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 88* (VIC); 9.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 118* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, GO, MG e MT); (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). No PEI, ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Dyckia saxatilis é facilmente distinguível de *D. cinerea* por apresentar menor porte, folhas de 16–20 cm comprimento (*vs*. 24–50 cm) com lâminas 2–3 cm de largura (*vs*. 1,2–1,5 cm), brácteas florais 1–1,4 cm compr. (*vs*. 1,5–2,7 cm). Segundo Forzza & Wanderley (1998) a espécie é variável morfologicamente, o que promoveu a sinonímização de *D. hilaireana* Mez e *D. oligantha* L.B.Sm. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

12. ***Pitcairnia flammea*** Lindl. var. *flammea*, Bot. Reg. 13: t. 1092. 1827. Fig. 4 i-m

Planta florida 60–80 cm alt., rupícola, heliófila. Roseta não formando tanque. Folhas 34–95 cm compr.; bainha 3–5,5 × 1,2–1,7 cm, linear, verde-vinácea na face adaxial, vinácea na face abaxial; lâmina 30-90 cm, linear a estreito-elípitca, levemente canaliculada, verde, por vezes lanuginosa na face abaxial, ápice atenuado. Escapo 35–52 cm compr., subereto, verde a vermelho, lanuginoso; brácteas escapais inferíores foliáceas, superiores 4–9 × 0,8–1 cm, triangulares, maiores que os internódios, verde-avermelhadas, glabras, ápice atenuado. Inflorescência 30–45 × 4–5 cm, em racemo, subereta; raque reta, lanuginosa; brácteas florais 1,2–4,5 × 0,3–0,8 cm, estreito-triangulaes, não carenadas, verde-avermelhadas, ápice atenuado. Flores 5,5–7 cm compr., polísticas, pedicelos 8–12 mm compr.; sépalas 2,3–3 × 0,4–0,6 cm, lanceoladas, não carenadas, vermelhas, lanuginosas a glabrescentes; pétalas 5–6 × 0,8 cm, espatuladas, vermelhas, glabras, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames exsertos, filetes 5 cm compr., anteras 8 mm compr.; estilete 5 cm compr., estigma ca. 3 mm compr., ovário ínfero, 5 mm compr. Fruto cápsula, castanhos; sementes caudadas nas extremidades, ca. 4 mm compr.
Material examinado: 18.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 38* (VIC); 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 42* (VIC); 12.III.2007, fr., *T.S. Coser 60* (VIC); 09.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 77* (VIC).

Ocorrência no Brasil (BA, CE, ES, MG, PA, PB, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1974). Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

A espécie é facilmente distinta por apresentar roseta não formando tanque, inflorescência vistosa com brácteas florais, sépalas e pétalas vermelhas. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

Subfamília Tillandsioideae

13. ***Racinaea aerisincola*** (Mez) M.A. Spencer & L.B.Sm., Phytologia 74(2): 153. 1993. Fig. 5 a

Planta florida ca. 35 cm alt., epífita, esciófila. Roseta utriculosa. Folhas 23–31 cm compr.; bainha 5–6 × 5–5,5 cm, largo-ovada, ca. de 6–8 vezes mais larga que a lâmina, base alva, castanho acima da metade; lâmina 13–24 × 0,6–0,8 cm, estreito-triangular, verde com manchas ou faixas vináceas, ápice longo-atenuado, retorcido-involuto. Escapo 24 cm compr., recurvado, verde-acastanhado; brácteas escapais 2,3–4,3 × 0,3–0,5 cm, mais curtas que os entrenós, oval a lanceoladas, verdes, ápice atenuado a aristado. Inflorescência 18 × 10–12 cm, em espiga dupla, pêndula, recurva, raque geniculada; ramos 9, 4–7 cm compr., com 14–16 flores, pedúnculos 5–1,5 mm compr., sem bráctea estéril; brácteas primárias 1–2 × 0,4–0,7 cm, oval a lanceoladas, semelhante às brácteas do escapo,

Figura 5 – a. *Racinaea aerisincola* – hábito. b. *Tillandsia polystachia* – hábito. c. *T. stricta* – inflorescência. d-g. *Vriesea bituminosa* – d. inflorescência; e. bráctea floral; f. sépala; g. pétala com apêndices e estame. h-j. *Vriesea clausseniana* – h. hábito; i. bráctea floral; j. flor. (a *Paula & Goldschmidt s. n.*; b *Coser 120*; c *Coser 30*; d-g *Coser 117* h-j *Coser 79*).
Figure 5 – a. *Racinaea aerisincola* – habit. b. *Tillandsia polystachia* – habit. c. *T. stricta* – inflorescence. d-g. *Vriesea bituminosa* – d. inflorescence; e. floral bract; f. sepal; g. petal with stamens and appendices. h-j. *Vriesea clausseniana* – h. habit; i. floral bract; j. flower. (a *Paula & Goldschmidt s. n.*; b *Coser 120*; c *Coser 30*; d-g *Coser 117* h-j *Coser 79*).

verde-acastanhadas, ápice atenuado; brácteas florais 0,4–0,6 × 0,3–0,4 cm, ovais, ecarinadas, lepidotas, ápice agudo. Flores dísticas, sésseis; sépalas 0,3–0,4 × 0,2 cm, ovadas, ápice obtuso; pétalas, gineceu e androceu não observados. Fruto cápsula; sementes castanhas, ca. de 17 mm compr.
Material examinado: 30.VI.1995, fr., *C.C. Paula & A. Goldschmidt s.n.* (VIC 23656).

Ocorrência na Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Colômbia, Venezuela, Suriname, Equador, Trinidade, Guiana, Peru, Bolívia e Brasil (BA, CA, ES, PR, RJ, SC e SP) (Smith & Downs 1974). Ocorre nos capões de galeria do PEI.

Segundo Paula & Goldschimidt (2008) a espécie é típica das matas de galeria do PEI. Esses autores relatam à possibilidade dessa espécie estar extinta nos campos rupestres do Parque, sendo registrada pela última vez em 1995 (VIC 23656). Esta idéia é reforçada por não ter sido recoletada na área de estudo, mesmo após várias excursões a campo. Espécie considerada em baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

14. *Tillandsia polystachia* (L.) L., Sp. pl. 1: 410. 1762. Fig. 5 b

Planta florida ca. 57 cm alt., epífita, semi-heliófila. Roseta utriculosa. Folhas 37–46 cm compr.; bainha 8,5–11 × 5,5–7 cm, largo-ovada, ca. de 2–3 vezes mais larga que a lâmina, verde a castanha na face abaxial, verde na adaxial; lâmina 30–45,5 × 1,2–2,5 cm, estreito-triangular, canaliculada, verde com manchas ou faixas vermelho-vináceas, ápice longo-atenuado. Escapo 34,5–38 cm compr., ereto, avermelhado; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 9,5–19 × 0,4–0,8 cm, estreito-triangulares, imbricadas, verdes com manchas avermelhadas em direção ao ápice, ápice longo-atenuado. Inflorescência 21–30 × 2,5–4 cm, em racemo heterotético duplo, ereta, raque reta; ramos 6–7, 3,5–8 cm compr., com 2–8 flores, pedúnculos 2–4 mm compr., com 2–4 brácteas estéreis; brácteas primárias estreito-triangulares, as basais semelhantes às brácteas escapais superiores, as superiores 2,5–4 × 0,6–0,8 cm, distintamente maiores que o pedúnculo, avermelhadas, ápice atenuado; brácteas florais 1,7–2 × 0,8–1 cm, ultrapassando o comprimento das sépalas, estreito-triangulares, carenadas, ápice atenuado. Flores ca. 5 cm compr., dísticas, curto pediceladas; sépalas 1–1,5 × 0,4–0,6 cm, elípticas, carenadas, ápice obtuso; pétalas 3,8–4,5 × 0,5–0,6 cm, sublineares, violetas, ápice agudo; apêndices petalíneos ausentes; estames exsertos, filetes 4–4,5 cm compr., anteras ca. 0,5 cm compr.; estilete 4–4,5 cm compr., ovário ínfero, ca. 8 mm compr. Fruto cápsula, sementes castanhas, ca. 30 mm compr.
Material examinado: 1.09.2006, fr., *T.S. Coser et al. 24* (VIC); 14.I.2008, fl., *T.S. Coser et al.* (VIC).
Material adicional: MINAS GERAIS: Joanésia, 3.XI.1993, bot. e fl., *E.T. Neto & G.S. França 1829* (BHBC); Braúnas, 20.VIII.2000, *E.T. Neto 3140* (BHBC).

Ocorrência nos Estados Unidos, México, Honduras, Cuba, Jamaica, Haiti, Republica Dominicana, Puerto Rico, Colômbia, Venezuela, Bolívia e Brasil (AC, BA, CE, ES, MG, MT, PB, PE, PR e RJ) (Smith & Downs 1977; Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos capões de mata associados aos campos ferruginosos.

No PEI a espécie é facilmente distinta por apresentar roseta utriculosa, folhas estreito-triangulares com ápice longo-atenuado, inflorescência ereta com os ramos apresentando brácteas estéreis e flores lilases. Apesar da ampla distribuição geográfica que a espécie apresenta, poucas são as coletas realizadas para o estado de Minas Gerais. Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

15. *Tillandsia stricta* Sol. *in* Sims, Bot. Mag. 37: t. 1529. 1813. Fig. 5 c

Planta florida 14–24 cm alt., epífita, raro saxícola, esciófila ou heliofila. Roseta não formando tanque. Folhas 6–13 cm compr.; bainha 1–2,5 × 7–12 cm, elíptica, alvo-esverdeada; lâmina 5–11 cm, estreito-triangular, verde, densamente cinéreo-lepidota, ápice longo-atenuado. Escapo 5–9 cm compr., ereto, verde; brácteas escapais inferíores foliáceas, superiores 3–8 × 0,7–1 cm, ovais, lepidotas, róseas, ápice longo-aristado. Inflorescência 4–8 × 3–5 cm, em racemo, globosa; brácteas florais 1,8–4 × 0,8–2 cm, elípticas a ovais, lepidotas apenas no ápice, ápice aristado. Flores 1,5–2,5 cm compr., polísticas, curto pediceladas; sépalas 1,2–1,4 × 0,3–0,5 cm, lanceoladas, carenadas, concrescidas por ca. 3 mm, alvo-roseas, ápice agudo; pétalas 1,5–1,9 × 0,2–0,5 cm, espatuladas, lilases, ápice obtuso; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, filetes ca. 0,8 cm compr., anteras ca. 3 mm compr.; estilete 0,8 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário ínfero, ca. 4 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, ca. 3 cm compr.
Material examinado: 2.IX.2006, fl., *T.S. Coser et al. 30* (VIC); 1.X.2006, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 33* (VIC); 19.IV.2007, fr., *T.S. Coser et al. 72* (VIC); 15.VIII.2007, fl., *T.S. Coser & R.S. Araújo 108, 109 & 110* (VIC).

Presente na Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil (BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP) (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). Ocorre preferencialmente como epífita nos capões de mata associado aos campos ferruginosos.

A espécie é facilmente diferenciada por não apresentar tanque e pelas folhas cinéreo-escamosas. Equivocadamente aparece identificada nos herbários como *T. pohliana* Mez, contudo, *T. stricta* difere por apresentar plantas e frutos de menor porte e brácteas florais com escamas apenas no ápice (*vs.* completamente lepidotas). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

16. *Vriesea bituminosa* Wawra, Oesterr. Bot. Z. 12:347.1862. Fig. 5 d-g

Planta florida ca. 85 cm alt., epífita, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 35–50 cm compr.; bainha 13–16 × 9–13 cm, elíptica, atropurpurea a enegrecidas, ápice verde-vináceo; lâmina 27–40 × 8–10 cm, ligulada a linear, verde na face adaxial, vináceo na abaxial, com uma mácula vinho isolada no ápice, ápice obtuso e apiculado. Escapo ca. 70 cm compr., ereto, castanho-vináceo; brácteas escapais 4,5–6,5 × 3–3,5 cm, ovadas, imbricadas, castanho-vináceas, ápice obtuso e apiculado. Inflorescência 15–28 cm compr., em racemo, ereta, raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 4–4,5 × 3,8–4,5 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, lisas, aurículas decurrentes na base, vermelhas com ápice e margens vináceo-escuro, patentes na antese, ápice obtuso. Flores 6,5–7,2 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1,5 cm compr. sépalas 3–3,5 × 1,7–2 cm, oblongas, verdes com margens e ápice castanho, ápice obtuso; pétalas 3,5–4 × 1,5–1,8 cm, obovadas, concrescidas por ca. 5 mm, amareladas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 15–18 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filetes 3–3,3 cm compr., anteras ca. 15 mm compr.; estilete ca. 3,8 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 8 mm compr. Frutos cápsula.

Material examinado: 28.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 117* (VIC).

Ocorrência na Venezuela e Brasil (BA, CE, ES, MG, RJ e SP) (Smith & Downs 1977; Versieux & Wendt 2006). Ocorre nos capões de mata associados aos afloramentos rochosos.

Vriesea bituminosa pode ser diferenciada das espécies de *Vriesea* (exceto *V. regnellii*), mesmo quando estéril, pela presença de uma mácula negra no ápice da lâmina foliar. Difere de *V. regnellii* por apresentar brácteas florais de 4–4,5 × 3,8–4,5 cm, lisas (*vs.* 2–3,2 × 2,3–2,7 cm, fortemente nervadas); flores de 6,5–7,2 cm compr. com pétalas amarelo-castanhas e apêndices petalíneos de 15–18 mm compr. (*vs.* flores de 4,5–5 cm, pétalas vináceas e apêndices petalíneos de 9–10 mm). Espécie considerada com baixo risco de extinção para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

17. *Vriesea clausseniana* (Baker) Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 545. 1894. Fig. 5 h-j

Planta florida 65–145 cm alt., saxícola ou rupícola, raro epífita, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 28–50 cm compr.; bainha 10–16 × 7,5–12 cm, oval, castanha; lâmina 20–35 × 5,5–8 cm, lanceolada a levemente triangular, verde-amarelada, ápice obtuso-apiculado. Escapo 49–108,5 cm compr., ereto, castanho, glabro; brácteas escapais 3–5 × 2,5–4,3 cm, largamente ovadas, envolvendo o escapo, menores que os internódios, ápice obtuso-apiculado. Inflorescência 16,5–37,5 × 4,5–7 cm, em racemo, raramente racemo heterotético duplo, ereta, 14–34 flores, raque geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 3–4 × 2,2–4 cm, largo-ovadas, coriáceas, margens membranáceas, castanhas com margens e ápice vináceo, ápice obtuso. Flores 4,5–7,2 cm compr., dísticas, secundas a levemente patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm de compr.; sépalas 3–3,6 × 1,4–1,8 cm, elípticas, verdes, ápice obtuso; pétalas 4,5–5,5 × 1,3–1,6 cm, elípticas a obovadas, concrescida por ca. 3,5 mm, amarelo-esverdeadas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 8–10 mm compr., ápice agudo; estames exsertos, filete 3–4,5 cm compr., concrescidos as pétalas, anteras 7–10 mm compr.; estilete ca. 4 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 1 cm compr. Fruto cápsula, verdes; sementes castanhas, ca. 20 mm compr.

Material examinado: 6.VIII.2006, fr., *T.S. Coser & C.C. Paula 21* (VIC); 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 23* (VIC); 12.III.2007, fl., *T.S. Coser & L.S. Dayrell 59* (VIC); 19.IV.2007, fl., *T.S. Coser et al. 75* (VIC); 9.V.2007, fl., *T.S. Coser et al. 79* (VIC); 9.V.2007, fr., *T.S. Coser et al. 80* (VIC); 27.VI.2007, fl., *T.S. Coser 90* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 92* (VIC).

Endêmica de Minas Gerais (Smith & Downs 1974). No PEI ocorre nos afloramentos rochosos.

Na região de estudo é facilmente reconhecida pelas flores secundas na antese e pelas brácteas florais largamente ovadas, de coloração castanha com margens e ápice vináceo. Usualmente, podem ser encontrados espécimes com inflorescência

ramificada na base, porém, este ramo é pouco desenvolvido. Espécie citada como vulnerável para o estado de Minas Gerais (Versieux & Wendt 2007).

18. *Vriesea hoehneana* L.B.Sm., Proc. Amer. Acad. Arts 68: 150. 1939. Fig. 6 a-c

Planta florida 160–220 cm alt., saxícola ou rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 41,5–68 cm compr.; bainha 14,5–20 × 9,5–11,5 cm, largamente elíptica, castanho-escura; lâmina 29–49 × 5,5–8 cm, levemente triangular, verde-amarelada, ápice obtuso e apiculado. Escapo 98–142 cm compr., ereto, verde, glabro; brácteas escapais inferiores foliáceas e imbricadas, superiores 4–7 × 3–4 cm, ovais, menores ou igualando os internódios, verdes com manchas castanhas, ápice acuminado. Inflorescência 44–57,5 × 13–17 cm, racemo heterotético duplo, ereta, raque reta a levemente geniculada; ramos 4–6, 12–20 cm compr., com 7–11 flores, pedúnculos 2,5–5 cm compr., os laterais sem bráctea estéril, o terminal com 1–2 brácteas estéreis; brácteas primárias 3–4,5 × 3,5–5,5 cm, ovadas a largo-ovadas, verdes com manchas castanhas, ápice acuminado; brácteas florais 2,8–3,2 × 2,2–2,5 cm, ovadas, carena inconspícua próximo do ápice, verdes com manchas castanhas, ápice obtuso. Flores 6,3–8,4 cm compr., dísticas, secundas na antese, pedicelos, ca. 1 cm compr.; sépalas 3,5–4 × 1,8–2 cm, elípticas, verdes, ápice obtuso; pétalas 5,5–6,3 × 1,6–2 cm, elípticas, concrescida por ca. 2 mm, amarelas, ápice levemente agudo; apêndices petalíneos 8–10 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filete 3,9–4,2 cm compr., anteras ca. 1 cm compr.; estilete 4,5–5,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 10 mm compr. Fruto cápsula, verde; sementes castanhas, ca. 30 mm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 40, 41 & 48* (VIC); 13.III.2007, fr., *T.S. Coser et al. 63* (VIC); 9.XII.2007, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 119* (VIC).

Ocorrência no Brasil (MG, SC e SP) (Smith & Downs 1974; Versieux & Wendt 2006). No PEI exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Vriesea hoehneana foi relatada para Minas Gerais como restrita ao Parque Estadual do Ibitipoca e Carangola (R. F. Monteiro, dados não publicados), sendo registrado no presente estudo a terceira ocorrência para o Estado. Pode ser confundida com *V. crassa* Mez, que também ocorre nos campos rupestres, mas difere desta espécie por apresentar roseta, escapo, inflorescência, cálice e corola maiores (Smith & Downs 1977). No PEI, é facilmente distinta por apresentar 1,6–2,2 m altura quando florida e inflorescência com 4–6 ramos.

19. *Vriesea regnellii* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 548.1894. Fig. 6 d-g

Planta florida 90–120 cm alt., epífita, saxícola, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 38–52 cm compr.; bainha 12–17 × 10–12 cm, elíptica, castanho-escuro, ápice vináceo; lâmina 25–40 × 7–8 cm, linear-lanceolada, verde a levemente vinácea com uma mácula vinho no ápice, ápice obtuso-apiculado. Escapo 58–77 cm compr., ereto, castanho-vináceo; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 4,3–9 × 2,5–3 cm, ovadas, imbricadas, castanho-vináceas, ápice acuminado. Inflorescência 32–39 × 8–10 cm, em racemo, ereta; raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 2–3,2 × 2,3–2,7 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, bicarenadas, fortemente nervadas, castanhas com ápice e margens vináceas, patentes na antese, ápice obtuso. Flores 4,5–5 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm compr.; sépalas 2,2–2,6 × 1,6–1,8 cm, elípticas, castanhas com margens e ápice vináceo, ápice obtuso; pétalas 3,5–4 × 1,5–1,8 cm, obovadas, concrescidas por 5 mm, vermelho-vináceas, ápice obtuso; apêndices petalíneos 10 mm compr., ápice acuminado; estames inclusos, filetes 1,8–2 cm compr., anteras 10 mm compr.; estilete 2,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, 8 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, 25 mm compr.

Material examinado: VII.2000, fl., *C.C. Paula & A. Goldschimidt s.n.* (VIC-26453); 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser et al. 44* (VIC); 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser 86* (VIC) ; 27.VI.2007, fr., *T.S. Coser & G.S.S Almeida 116* (VIC). **Material adicional**: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, PARNA Itatiaia, 7.XII.1992, fl., *A.F. Costa 432* (RB).

Ocorrência no Brasil (MG e RJ) (Mez 1894; Smith & Downs 1977). No PEI ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

No PEI, *V. regnellii* possui semelhanças com *V. bituminosa* (vide comentário *V. bituminosa*), *V.* sp1 e *V.* sp2, diferindo destas últimas principalmente por possuir brácteas florais fortemente nervadas (*vs.* levemente nervadas e lisas) e pétalas vermelho-vináceas (*vs.* amarelas e amarela-creme com pintas purpúreas em direção ao ápice). Versieux & Wendt (2007) consideram que os dados a cerca da espécie não são suficientes para avaliação do estado de conservação.

20. *Vriesea* sp1. Fig. 6 h-k

Planta florida 80–150 cm alt., epífita, rupícola, heliófila. Roseta infuldibuliforme. Folhas 34–62 cm compr.; bainha 11–18 × 10–13 cm, oval-elíptica, castanha; lâmina 23–42 × 6,5–9 cm, ligulada, verde a

Figura 6 – a-c. *Vriesea hoehneana* – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor. d-g. *V. regnellii* – d. inflorescência; e. bráctea floral; f. sépala; g. pétala com apêndices e estame. h-k. *Vriesea* sp1 – h. inflorescência; i. bráctea floral; j. sépala; k. pétala com apêndices e estame. l-o. *Vriesea* sp2 – l. hábito; m. bráctea floral; n. sépala; o. pétala com apêndices e estame. (a-c *Coser 41*; d-g. *Coser 44;* h-k *Coser 36*; l-o *Coser 43*).

Figure 6 – a-c. *Vriesea hoehneana* – a. habit; b. floral bract; c. flower. d-g. *V. regnellii* – d. inflorescence; e. floral bract; f. sepal; g. petal with stamens and appendices. h-k. *Vriesea* sp1 – h. inflorescence; i. floral bract; j. sepal; k. petal with stamens and appendices. l-o. *Vriesea* sp2 – l. habit; m. floral bract; n. sepal; o. petal with stamens and appendices. (a-c *Coser 41*; d-g. *Coser 44;* h-k *Coser 36*; l-o *Coser 43*).

levemente castanho-vináceas com uma mancha purpúrea no ápice, ápice subagudo-apiculado. Escapo 61–96 cm compr., ereto, castanho, brácteas escapais 3,5–6,5 × 2,5–3,5 cm, ovais, imbricadas, castanho-vináceas, ápice agudo a levemente apiculadas. Inflorescência 17,5–48 × 8,5–11,5 cm, em racemo, ereta, raque levemente geniculada, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm, distintamente menores que as sépalas, largo-ovadas, ecarenadas, levemente sulcadas no final da floração e em toda frutificação, aurículas decurrentes na base, verde-acastanhadas com as margens e ápice vináceo-escuro, patentes na antese, ápice obtuso-emarginado. Flores 5–6,2 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos 1 cm compr.; sépalas 2,5–3,4 × 1,5–2,2 cm, elípticas, verdes com ápice vináceo-escuro, ápice obtuso e levemente emarginado; pétalas 4–5,2 × 1,5–2 cm, obovadas a elípticas, concrescidas por ca. 5 mm, amarelas, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 12 mm compr., ápice agudo; estames inclusos, filetes ca. 3,5 cm compr., anteras ca. 11 mm compr.; estilete ca. 3,5 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ínfero, ca. 15 mm compr. Frutos cápsula, verdes; sementes castanhas, 25–27 mm compr.

Material examinado: 6.VIII.2006, fl., *T.S. Coser & C.C. Paula 20 & 22* (VIC); 18.X.2006, fr., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 36* (VIC); 3.VI.2008, fl. *T.S. Coser & D.M.T Francino 120* (VIC).

Espécie endêmica do PEI. Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos e capões de mata.

A espécie mais relacionada morfologicamente a este táxon é *Vriesea minor* Leme da qual difere por apresentar lâmina foliar verde a levemente castanho-vinácea com uma mancha purpúrea no ápice (*vs.* verde-amarelado); brácteas florais largo-ovadas, 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm (*vs.* ovadas, 2–3 × 1,8–2,5 cm), verde-acastanhadas com as margens e ápice vináceo-escuro (*vs.* verde-amarelada), inflorescência maior e mais larga, 17,5–48 × 8,5–11,5 cm (*vs.* 20–30 × 7–8), além de diferenças no tamanho, forma e cor das sépalas e pétalas. Apesar das diferenças morfológicas com os materiais tipos de *V. minor*, estudos adicionais envolvendo todas as espécies deste complexo, se fazem necessários para a definição do taxón.

21. ***Vriesea*** sp2. Fig. 6 l-o

Planta florida 98–152 cm alt., saxícola, rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 43–70 cm compr.; bainhas 10–20 × 8–12,5 cm, elípticas, castanho a enegrescida; lâmina 31–52 × 5,5–8 cm, ligulada, verdes, ápice agudo a obtuso e apiculado. Escapo ereto, 73–105 cm compr., ca. 1 cm diâm. na base, glabro; brácteas escapais basais subfoliáceas, superiores 3–5,5 × 2–3,3 cm, levemente ovadas, imbricadas, verde-acastanhadas com a base e margens vináceas, ápice agudo e apiculado. Inflorescência 21–41,5 × 9–10 cm, em racemo, ereta; raque levemente geniculada, verde com a base das aurículas marrons, coberta por substância gelatinosa; brácteas florais 1,8–3 × 1,5–2,3 cm, ovadas, ecarenadas, levemente sulcadas, aurículas decurrentes na base, castanhas com margens vináceas, ápice obtuso-emarginado. Flores 4,5–4,8 cm compr., dísticas, patentes na antese, pedicelos ca. 1 cm compr.; sépalas 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm, elípticas, verdes a castanho-vináceas, ápice obtuso e levemente emarginado; pétalas 4 × 1,3–1,5 cm, obovadas, concrescidas na base por ca. 5 mm, amarelas a amarelo-creme com pequenas pintas purpúreas em direção ao ápice, ápice obtuso; apêndices petalíneos ca. 1 cm compr., ápice agudo; estames inclusos, filete ca. 1,7 cm compr., antera, ca. 10 mm compr.; estilete ca. 3 cm compr., estigma ca. 2 mm compr., ovário ca. 1,2 cm compr. Fruto cápsula, verde; sementes castanhas, ca. 3 cm compr.

Material examinado: 27.XI.2006, fl., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida 43* (VIC); 9.XII.2007, fr., *T.S. Coser & G.S.S. Almeida s.n.* (VIC); 3.VI.2008, fl. *T.S. Coser & D.M.T Francino 120* (VIC).

Espécie endêmica do PEI. Ocorre exclusivamente nos afloramentos rochosos.

Esta espécie apresenta afinidade com *Vriesea* sp1, da qual difere principalmente pelas brácteas florais menores e mais estreitas, 1,8–3 × 1,5–2,3, não envolvendo as sépalas (*vs.* 2,5–3,8 × 2,5–3,7 cm, envolvendo quase que completamente), flores menores, 4,5–4,8 cm compr. (*vs.* 5–6,2 cm compr.) e sépalas menores e mais estreitas, 1,8–2,5 × 0,9–1,6 cm (*vs.* 2,5–3,4 × 1,5–2,5 cm) e pétalas menores 3,5–4 cm compr., amarelas a amarela-creme com pintas purpúreas em direção ao ápice (*vs.* 4–5,2 cm compr., amarelas). *Vriesea* sp2 também apresenta semelhanças com o material tipo de *V. minor*, diferindo desta pela morfologia das brácteas florais e flores. A espécie, juntamente com *V.* sp1, faz parte de um complexo de espécies que ocorrem nos campos rupestres do estado e necessita de revisão detalhada para melhor definição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Estadual de Florestas – IEF e aos funcionários do Parque Estadual do Itacolomi a autorização e apoio logístico para realização dos trabalhos de campo. A Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae–UPCB/UFV o apoio logístico. Aos colegas E.M.C. Leme, A.F. Costa e R. Moura as valiosas discussões sobre a delimitação de algumas espécies. Ao ilustrador botânico R.A. Pinto

a presteza na elaboração das pranchas; e ao L. F. Magnago a ajuda na elaboração do mapa. Ao CNPq as bolsas de produtividade em pesquisa e doutorado concedida, respectivamente, a T. Wendt e ao T.S. Coser.

Referências

Duval, M.F.; Noyer, J.L.; Hamon, P.; Buso, G.C.; Ferreira, F.E.; Ferreira, M.E, & d'Eeckenbrugge, C. 2005. Using cloroplast DNA markers to understand *Ananas* and *Pseudananas* genetic diversity. Acta Horticulture 666: 93-107.

Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae – Pitcairnioideae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 255-270.

Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Heyer, W.R. & Vanzolini, P.E. (eds.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Leme, E.M.C. 1998. *Canistropsis*, Bromélias da Mata Atlântica. Ed. Salamandra, Rio de Janeiro, 143p.

Luther, H.E. 2006. An alphabetical list of bromeliad binomials. 10th ed. The Bromeliad Society International, Sarasota. 109p.

Martins, S.E.; Proença, S.L. & Wanderley, M.G.L. 2007. Ananas Mill. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhen, T.S. & Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica. São Paulo. Vol. 6. Pp. 62-65.

Messias, M.C.T.B.; Dias, S.J.L.; Roschel, M.B.; Souza, H.C.; Silva, J.L. & Matos, A.V.M. 1997. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas da região na área do Parque do Itacolomi. UFOP/BIRD/IEF/ PROFLORESTA. Relatório Técnico (polígrafo), Ouro Preto. 151p.

Mez, C. 1894. Bromeliaceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A.G. & Urban, I. (ed.). Flora brasiliensis. München, Wien, Leipzig. Vol. 3. Pp. 173-643.

Paula, C.C. & Goldschimidt, A. 2008. Bromeliaceae from Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 58: 163-168.

Peron, M.V. 1989. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG. Rodriguésia 67: 63-69.

Pirani, J.R.; Giulietti, A.M.; Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 17: 133-147.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Romero, R. 2002. Diversidade da flora dos campos rupestres de Goiás, sudoeste e sul de Minas Gerais. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife. Pp. 81-86

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 1-658.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 663-1492.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. Monograph 14: 1493-2142.

Thiers, B. 2010. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org.org/ih/>. Acesso em ....

Veloso, H.P; Rangel-Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Ambientais, Rio de Janeiro. 124p.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. Biodiversity and Conservation 16: 2989-3009.

Viana, P.L. & Lombardi, J.L. 2007. Florística e caracterização dos Campos Rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 58: 159-177.

Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 131-139.

Wanderley, M.G.L. & Martinelli, G. 1987. Bromeliaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani. J.R. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Wanderley, M.G.L. & Martins, S.E. 2007. Bromeliaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 39-161.

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge. 405p.

Zappi, D.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Lughadha, E.N.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, N.; Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Mayo, S.J. & Carvalho, A.M. 2002. Biodiversidade e conservação na Chapada Diamantina, Bahia: Catolés, um estudo de caso. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Imprensa Universitária, Recife. Pp. 87-89.

Artigo recebido em 03/09/2009. Aceito para publicação em 09/02/2010.

Rodriguésia 61(2): 281-288. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Chrysobalanaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil

Chrysobalanaceae of Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil

Paula Katiane Boesing Hemsing[1,2] & *Rosana Romero*[1]

Resumo

O Parque Nacional da Serra da Canastra está localizado na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, Região Sudeste do Brasil. Na área, Chrysobalanaceae está representada por *Couepia grandiflora*, *Hirtella glandulosa*, *H. gracilipes*, *Licania humilis* e *Parinari obtusifolia*. O tratamento da família para o Parque apresenta chave de identificação, descrições, ilustrações, dados de distribuição geográfica e comentários sobre as espécies.
Palavras-chave: campo rupestre, cerrado, florística, unidades de conservação.

Abstract

Serra da Canastra National Park is located in southwestern Minas Gerais, Southeast Brazil. In the Park, Chrysobalanaceae is represented by *Couepia grandiflora*, *Hirtella glandulosa*, *H. gracilipes*, *Licania humilis*, and *Parinari obtusifolia*. A key to the species, descriptions, illustrations, distribution data, and comments about the taxa are provided.
Key words: campo rupestre, cerrado, floristics, conservation units.

Introdução

Chrysobalanaceae apresenta 531 espécies e 18 gêneros. Sete gêneros são neotropicais (Prance 2007), com um grande número de espécies arbóreas (Tabarelli & Mantovani 1999). Seus representantes caracterizam-se pelas folhas simples e alternas, flores pentâmeras, com hipanto, pétalas livres (raramente ausentes), ovário súpero, estilete lateral ou na base do óvario e óvulos eretos (Barroso *et al.* 1984; Klein 1984; Prance 2007). É uma das famílias mais representativas na Amazônia em número de espécies (Daly & Prance 1989), com seu principal centro de diversidade nas florestas de terras baixas (Gentry 1988). No Cerrado, a família está representada por 51 espécies, que ocupam diferentes fitofisionomias das formações campestres, savânicas e florestais do bioma (Sano *et al.* 2008).

O Parque Nacional da Serra da Canastra é considerado área prioritária para a conservação da flora de Minas Gerais, por apresentar importância biológica extrema (Drummond *et al.* 2005). Até o momento foram realizados nesta área tratamentos taxonômicos das famílias Annonaceae (Pontes & Mello-Silva 2005), Apocynaceae (Farinaccio & Mello-Silva 2004; Morokawa 2009), Asteraceae (Nakajima & Semir 2001), Bignoniaceae (Scudeller 2004), Malpighiaceae (Volpi 2006) e Melastomataceae (Romero & Martins 2002; Silva & Romero 2008), além de Leguminosae-Papilionoideae (Filardi *et al.* 2007). Dando continuidade aos estudos florísticos nesta importante Unidade de Conservação, o presente trabalho apresenta as espécies de Chrysobalanaceae, incluindo chave de identificação, descrições, comentários, dados de distribuição geográfica, bem como ilustrações das espécies.

Material e Métodos

O Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC; Fig. 1), localizado na região sudoeste do estado de Minas Gerais, foi criado em 3 de abril de 1972, por meio do Decreto Federal nº 70.355, com uma área de aproximadamente 200.000 ha. No Plano de Manejo desta Unidade de Conservação, o PNSC foi dividido em dois grandes blocos: (a) Chapadão da Canastra: constituída de uma área contínua e regularizada, com 71.525 ha, dentro dos limites dos municípios de São Roque de Minas, Delfinópolis e

[1]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, C.P. 593, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.
[2]Autora para correspondência: paulahemsing@hotmail.com

Sacramento; e (b) Chapadão da Babilônia: com aproximadamente 130.000 ha da área decretada, e ainda não regularizada, dentro dos limites dos municípios de Delfinópolis, São João Batista do Glória, Capitólio e Vargem Bonita. Grande parte dos estudos realizados no PNSC abrangeu a área regularizada, sendo no presente estudo considerada a área original do Parque. As coletas realizaram-se no Chapadão da Canastra e em algumas localidades do Chapadão da Babilônia, como nas serras de Delfinópolis, município de Delfinópolis, e serras de Furnas, municípios de Capitólio e São João Batista do Glória. A vegetação que recobre o Parque Nacional da Serra da Canastra é do tipo campestre, savânica e florestal. As fitofisionomias que mais se destacam são: campo rupestre, campo limpo, campo sujo, campo úmido, cerrado, cerrado rupestre, matas de galeria, mata ciliar e mata mesófila semidecídua (IBAMA 2005).

Os exemplares herborizados encontram-se depositados no *Herbarium Uberlandense* (HUFU), do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais e duplicatas foram doadas aos herbários K, MBM, RB e SPFR (siglas de acordo com Thiers 2009). As descrições morfológicas das estruturas vegetativas e reprodutivas das espécies foram realizadas com base no material coletado, adotando a terminologia de Radford (1986). As ilustrações foram feitas com base nos materiais coletados no PNSC. Dados de floração e frutificação foram obtidos das etiquetas contidas nas exsicatas. A descrição da família e os dados de distribuição geográfica foram baseados em Hooker (1867) e Prance (1972).

Resultados e Discussão

Foram identificadas cinco espécies de Chrysobalanaceae no Parque Nacional da Serra da Canastra: *Couepia grandiflora* (Mart.) Benth. *ex* Hook. f., *Hirtella glandulosa* Spreng., *Hirtella gracilipes* (Hook. f.) Prance, *Licania humilis* Cham. & Schltdl. e *Parinari obtusifolia* Hook. f.

Couepia grandiflora, *L. humilis* e *P. obtusifolia* habitam preferencialmente formações abertas do Parque Nacional da Serra da Canastra ocorrendo em cerrado, campo sujo e campo rupestre. Já *Hirtella glandulosa* e *H. gracilipes* ocorrem em formações florestais, nas bordas de matas de galeria e de encosta.

MG
SP

Figura 1 – Mapa do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais (adaptado de IBAMA 2005).
Figure 1 – Map of Serra da Canastra National Park, Minas Gerais (after IBAMA 2005).

Estudos florísticos no estado de Minas Gerais revelaram a ocorrência de três espécies de Chrysobalanaceae na Serra do Cipó (Giulietti *et al.* 1987), cinco na Serra do Cabral (Hatschbach *et al.* 2006) e seis em Grão Mogol (Assis 2003). Pelo menos metade dessas espécies ocorrem no PNSC. Prance (1988) citou 23 espécies para o estado de Goiás (incluindo o atual estado do Tocantins), cinco delas são comuns à Serra da Canastra, ao passo que, das 21 espécies do estado de São Paulo (Prance 2003), quatro são encontradas na área. Esses dados mostram que as espécies de Chrysobalanaceae do PNSC são típicas do Cerrado e se apresentam amplamente distribuídas neste bioma (Ratter *et al.* 2003).

As espécies de Chrysobalanaceae encontradas no Parque Nacional da Serra enquadram-se na categoria de não ameaçadas (LC) segundo os critérios propostos pela IUCN (2001).

Tratamento Taxonômico

Chrysobalanaceae R. Br. *in* Tuckey, Narr. exped. Zaire: 433. 1818.

Árvores ou (sub)arbustos. Folhas simples, alternas, margem inteira, peninérveas; estípulas caducas ou persistentes. Inflorescências em racemos, panículas ou menos frequentemente cimeiras, axilares ou terminais, bracteadas. Flores monoclinas, actinomorfas ou zigomorfas, pediceladas, às vezes sésseis; cálice pentâmero, imbricado, frequentemente glandular; disco nectarífero no hipanto; corola pentâmera ou apétala (em algumas espécies de *Licania*), dialipétalas, prefloração imbricada; estames 2 a muitos, livres, dispostos em um círculo completo ou unilaterais; anteras glabras, rimosas; estilete filiforme, basal ou lateral, incluso ou exserto; ovário súpero, geralmente unicarpelar, unilocular e biovulado, ou bilocular com um óvulo por lóculo; óvulos eretos. Frutos drupas, carnosos ou secos, sem endosperma; semente 1(2).

Chave para identificação das espécies de Chrysobalanaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra

1. Panículas de espigas; flores sem corola .... 4. *Licania humilis*
1'. Panículas ou racemos; flores com corola.
  2. Inflorescências com tricomas glandulares ou glândulas sésseis.
    3. Panículas; bractéolas e lobos do cálice com tricomas glandulares estipitados .... 2. *H. glandulosa*
    3'. Racemos; bractéolas e lobos do cálice com glândulas sésseis .... 3. *H. gracilipes*
  2'. Inflorescências sem tricomas glandulares ou glândulas sésseis.
    4. Flores vistosas, 1,5–2 cm compr.; ca. 40 ou mais estames; filetes ultrapassando os lobos do cálice .... 1. *Couepia grandiflora*
    4'. Flores inconspícuas, 4–7 mm compr.; 5–10 estames; filetes não ultrapassando os lobos do cálice .... 5. *Parinari obtusifolia*

1. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 14(2): 46. 1867. Fig. 2 a-c

Árvores ou arvoretas 1–5 m alt. Folhas discolores; pecíolo 5–8 mm compr., cilíndrico ou levemente canaliculado, moderadamente pubescente; lâmina 10,5–16 × 5–8 cm, oblonga, ápice arredondado, às vezes curto-acuminado, base arredondada, face adaxial glabra, face abaxial lanuginosa, acinzentada, 11–16 pares de nervuras proeminentes. Estípulas ca. 2 mm compr., subuladas, caducas. Panículas terminais, 10,5–23 cm compr., tomentosas, cinza-prateadas; brácteas e bractéolas 1,5–2 mm compr., ovais, persistentes, tomentosas. Flores vistosas, 1,5–2 cm compr., pedicelo 1,5–4 mm compr.; hipanto campanulado, externamente densamente pubescente; cálice com lobos ovais, agudos no ápice, tomentosos; pétalas brancas, ciliadas; estames ca. 40 ou mais, filetes livres, inseridos em um círculo completo, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido no ápice do hipanto, densamente viloso, estilete piloso apenas no terço inferior. Fruto ca. 1,5 × 2 cm, oblongo.

Material examinado: Capitólio: estrada para cachoeira Paraíso Perdido, 6.XI.2008, fr., *L.S. Kinoshita 08-111* (HUFU). Delfinópolis: Paraíso Selvagem, trilha para mata do Canyon, 22.X.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3549* (HUFU). São Roque de Minas: estrada São Roque de Minas-Sacramento, 18.X.1994, fl., *R. Romero et al. 1394* (HUFU, K, MBM, SPFR); 3 km da Guarita de Sacramento, 24.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2732* (HUFU, K, MBM, SPFR); 18.XI.1995, fr., *R. Romero*

et al. 3119 (HUFU); 19.VIII.1997, fl., *R. Romero et al. 4407* (HUFU, MBM); 17.X.1997, fl., *J.N. Nakajima et al. 2891* (HUFU, SPFR); estrada para Sacramento, 23.VIII.1997, fl., *R. Romero et al. 4532* (HUFU); ca. 3 km da portaria de Sacramento, 1.X.1999, fl., *R. Mello-Silva et al. 1700* (HUFU); estrada principal, 26.IX.2002, fl., *R. A. Pacheco et al. 206* (HUFU, K, SPFR).

Couepia grandiflora ocorre nos cerrados do Planalto Central do Brasil. No PNSC ocorre em cerrado, campo rupestre e campo sujo. Coletada com flores de outubro a dezembro e com frutos em outubro e novembro. Esta espécie se destaca por suas flores relativamente grandes, vistosas e com numerosos estames.

2. *Hirtella glandulosa* Spreng., Neue Entd. 1: 303. 1820. Fig. 2 d-g

Árvores, arvoretas ou arbustos 2–8 m alt. Folhas discolores; pecíolo 3–4 mm compr., cilíndrico, tomentoso quando jovem, hirsuto na maturidade; lâmina 8–12,5(–18) × 4–6,5(–8,2) cm, oblonga a oval, ápice acuminado a cuspidado, base arredondada a cuneada, às vezes subcordada, face adaxial glabra, exceto pelas glândulas sésseis na porção basal, face abaxial tomentosa, 8–13 pares de nervuras proeminentes. Estípulas 5–7 mm compr., lineares, caducas na maturidade. Panículas terminais, 16–25 cm compr., tomentoso-glandulosas; brácteas e bractéolas 2–5 mm compr., subuladas, persistentes, densamente tomentoso-glandulosas, tricomas glandulares estipitados. Flores 4–8 mm compr., pedicelo 1–2,5 cm, glabro; hipanto campanulado, externamente pubescente; cálice com lobos avermelhados a arroxeados, agudos no ápice, pubescentes, com numerosos tricomas glandulares estipitados; pétalas brancas, às vezes lilás apenas no ápice; 5 estames, livres, unilaterais, filetes brancos a arroxeados, ultrapassando os lobos do cálice; anteras lilás a vináceas; 4 estaminódios, opostos aos estames; ovário inserido no ápice do hipanto, pubescente, estilete roxo, hirsuto na base. Frutos 5–10 mm compr., globosos a elipsóides.

Material examinado: Delfinópolis: fazenda do José Onório, 29.XI.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3773* (HUFU); 29.XI.2003, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 3794* (HUFU, K, MBM, SPFR); Paraíso Selvagem, 11.X.2002, fl. e fr., *R. Romero et al. 6432* (HUFU, K, MBM, SPFR); 22.X.2003, fl., *J.N. Nakajima et al. 3563* (HUFU, K, MBM, SPFR); 14.IX.2004, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 3811* (HUFU, K, SPFR); 14.IX.2004, fl., *R. Romero et al. 7064* (HUFU, K); 14.IX.2004, fl., *C. A. Faria et al. 53* (HUFU, K, MBM, SPFR); 14.IX.2004, fl., *E.K.O. Hattori et al. 370* (HUFU, K). São João Batista do Glória: Ribeirão Grande, pousada Mata do Engenho, 6.XI.2008, fl. e fr., *L.S. Kinoshita 08-119* (HUFU).

Hirtella glandulosa é comum no Planalto Central do Brasil, ocorrendo também nos cerrados da Amazônia e da Guiana. No PNSC ocorre em borda de mata de encosta e transição cerrado-mata de encosta. Foi coletada com flores e frutos de setembro a novembro. Difere das outras espécies do Parque pela presença de tricomas glandulares estipitados nas inflorescências, bractéolas e lobos do cálice e de glândulas sésseis na porção basal da face adaxial da lâmina foliar.

3. *Hirtella gracilipes* (Hook. f) Prance, Fl. Neotrop. 9: 323. 1972. Fig. 2 h-j

Árvores ou arbustos 3–6 m alt. Folhas concolores; pecíolo 1–4 mm compr., cilíndrico, pubescente; lâmina 5–10,5 × 1,8–4 cm, oblonga a oval, ápice acuminado, base obtusa a arredondada, raramente cuneada, ambas as faces esparsamente pubescentes a glabras, 6 ou 7 pares de nervuras proeminentes na face abaxial. Estípulas 0,8–1 mm compr., subuladas, caducas. Racemos terminais, 7–11,5 cm compr., laxos, esparsamente pubescentes; brácteas caducas na maturidade, bractéolas persistentes, ovais, 4–6 glândulas sésseis e translúcidas nas margens. Flor 3–9 mm compr., pedicelo 5–10 mm compr.; hipanto campanulado, externamente esparso-pubescente; cálice com lobos agudos no ápice, verdes a arroxeados, raramente vináceos, com glândulas sésseis e translúcidas; pétalas brancas a púrpuras; estames (5)6, livres, filetes brancos, ápice arroxeado, raramente vináceo, inseridos em semicírculo no hipanto, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na parede do hipanto, hirsuto, estilete hirsuto na base. Frutos não vistos.

Material examinado: Capitólio: 5.XI.2008, fl., *L.S. Kinoshita 08-239* (HUFU); Cachoeira do Filó, 25.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4275* (HUFU, K, MBM); Cachoeira do Cânion, 26.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4402* (HUFU); estrada após Paraíso Perdido, 7.XI.2007, fl., *R. Romero et al. 7954* (HUFU, K, MBM); 25.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4225* (HUFU, K, MBM); estrada para mineradora Gabi Extrações, 26.X.2006, fl., *J.N. Nakajima et al. 4298* (HUFU, MBM); 8.XI.2007, fl., *R. Romero et al. 8027* (HUFU, K, MBM); corrégo Quebra Anzol, 29.IX.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 3886* (HUFU, K, MBM); 29.IX.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 3916* (HUFU, K, SPFR). Delfinópolis: Cachoeirinhas, 22.XI.2000, fl., *A.C.B. Silva 655* (HUFU, SPFR); Claro, 11.IX.1999, fl., *S.A.P. Godoy et al. 1864* (HUFU, SPFR); fazenda do José Onório, 26.XI.2003, fl., *R. Romero et al. 3741* (HUFU, K, MBM, SPFR); estrada para Gurita, 13.IX.2004, fl., *C. A. Faria et al. 20* (HUFU, K); 29.IX.2002, fl., *R. Romero et al. 6376* (HUFU, K, MBM,

Figura 2 – a-c. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. (*Pacheco 206*) – a. ramo fértil; b. flor; c. secção longitudinal da flor. d-g. *Hirtella glandulosa* Spreng. (*Romero 7064*) – d. ramo fértil; e. detalhe da face abaxial da lâmina foliar mostrando glândulas sésseis; f. flor; g. secção longitudinal da flor. h-j. *H. gracilipes* (Hook. f.) Prance (*Nakajima 3916*) – h. ramo fértil; i. flor; j. secção longitudinal da flor.

Figure 2 – a-c. *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. (*Pacheco 206*) – a. flowering branch; b. flower; c. longitudinal section of flower. d-g. *Hirtella glandulosa* Spreng. (*Romero 7064*) – d. flowering branch; e. detail of the abaxial surface of the leaf showing the sessile glands; f. flower; g. longitudinal section of flower. h-j. *H. gracilipes* (Hook. f.) Prance (*Nakajima 3916*) – h. flowering branch; i. flower; j. longitudinal section of flower.

SPFR); fazenda Santa Bárbara, 10.IX.1999, fl., *S.A.P. Godoy et al. 1816* (HUFU, SPFR); 10.X.1999, fl., *A.C.B. Silva 40* (HUFU, SPFR); fazenda Águas da Serra, 13.III.2003, fl., *R. Romero et al. 6764* (HUFU); Guarita, 14.IX.2000, fl., *A.C.B. Silva 586* (HUFU, SPFR); Paraíso Selvagem, 4.XII.2002, fl., *J.N. Nakajima et al. 3316* (HUFU); trilha para Cachoeira do Alpinista, 10.X.2002, fl., *R.A. Pacheco et al. 213* (HUFU, K, MBM, SPFR); 15.IX.2004, fl., *R. Romero et al. 7118* (HUFU); 15.IX.2004, fl., C.A. *Faria et al. 69* (HUFU, SPFR); 15.IX.2004, fl., *E.K.O. Hattori et al. 431* (HUFU); 23.V.2007, fl., *J.N. Nakajima et al. 4502* (HUFU, K, MBM). São Roque de Minas: cachoeira Casca D'Anta, 19.X.1994, fl. e fr., *J.N. Nakajima et al. 612* (HUFU, K, MBM); 22.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 3219* (HUFU); estrada para a Cachoeira dos Rolinhos, 26.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2843* (HUFU, K, MBM); trilha Paraíso Perdido, 8.XII.2005, fl., *J.N. Nakajima et al. 4111* (HUFU, MBM, SPFR).

Hirtella gracilipes ocorre em matas ciliares e matas de encosta do Planalto Central brasileiro. No PNSC é frequente nesses ambientes. Foi coletada com flores entre maio e dezembro. Pode ser facilmente reconhecida pelas glândulas sésseis e translúcidas nas margens das bractéolas e lobos do cálice, além dos racemos terminais.

4. *Licania humilis* Cham. & Schltdl., Linnaea 2: 549. 1827. Fig. 3 a-c

Árvores 3–5m alt. Folhas concolores; pecíolo 5–6 mm compr., cilíndrico ou levemente canaliculado, densamente tomentoso; lâmina 4–9 ′ 2,5–5 cm, oblonga a oval, ápice cuspidado, raramente arredondado, base arredondada, raramente obtusa, face adaxial glabra, face abaxial esparsamente lanuginosa, 8–10 pares de nervuras proeminentes na face abaxial. Estípulas ca. 3 mm compr., lineares, caducas. Inflorescências em panículas de espigas, 6,5–13,5 cm compr., tomentosas; brácteas e bractéolas 1,3–1,7 mm compr., ovais, pilosas; persistentes. Flores inconspícuas, 3–5 mm compr., sésseis, congestas, sem corola; hipanto campanulado, externamente pubescente; cálice com lobos agudos no ápice, pubescentes; estames 10, livres, filetes inseridos em um círculo completo, ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na base do hipanto, densamente viloso, estilete piloso na porção inferior. Fruto ca. 2 × 1 cm, elipsóide.

Material examinado: Capitólio: Represa de Furnas, cachoeira Feixo da Serra, rio Turvo, 28.IX.2005, fl., *R. Romero et al. 7174* (HUFU, K, MBM, SPFR). Delfinópolis: Trilha do Rio Claro, 30.VI.2000, fl., *A.C.B. Silva 507* (HUFU, SPFR); estrada para Condomínio de Pedras, próximo à "casa azul", 17.V.2003, fl., *R.A. Pacheco et al. 652* (HUFU, MBM); estrada para Casinha Branca, 25.X.2003, fr., *J.N. Nakajima et al. 3698* (HUFU). São Roque de Minas: Cachoeira dos Rolinhos, 21.IX.1996, fl., *J.N. Nakajima & R. Romero 2060* (HUFU, K, MBM, SPFR).

Licania humilis ocorre nos cerrados do Planalto Central brasileiro. No PNSC ocorre exclusivamente em cerrado. Coletada com flores em setembro e outubro. É facilmente reconhecida por suas panículas de espigas congestas e flores sem pétalas.

5. *Parinari obtusifolia* Hooker f. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 14(2): 52. 1867. Fig. 3 d-f

Subarbustos, arbustos ou arvoretas 0,4–2 m alt. Folhas discolores; pecíolo 4–5 mm compr., canaliculado, tomentoso; lâmina 4,8–10 × 2,5–6 cm, oval a oblonga, raramente elíptica, ápice cuspidado, base arredondada, face adaxial glabra, raramente esparsamente pubescente, face abaxial pubescente, cinza-prateada, principalmente nas nervuras, 12–18 pares de nervuras proeminentes. Estípulas ca. 5 mm compr., elípticas a lanceoladas, caducas. Panículas terminais, 2–6,5 cm compr., ramificadas, pubescentes, sem brácteas nem bractéolas. Flores inconspícuas, 4–7 mm compr., subsésseis, pedicelo 2–3 mm compr.; hipanto subcampanulado, externamente velutino; cálice com lobos agudos no ápice, pubescentes; pétalas brancas a creme; 5–10 estames, livres, filetes não ultrapassando os lobos do cálice; ovário inserido na parede do hipanto, lanuginoso, estilete não ultrapassando os lobos do cálice, viloso na porção inferior. Frutos 1,4–1,7 × 1,7–2 cm, oblongos, às vezes elipsóide.

Material examinado: São Roque de Minas: Chapadão da Canastra, km 45, 22.II.1994, fr., *R. Romero et al. 693* (HUFU); estrada para Retiro de Pedras, 20.IV.1994, fl. e fr., *R. Romero et al. 973* (HUFU); 16.XII.1998, fl., *M. A. Farinaccio et al. 253* (HUFU); Guarita de Sacramento, 14.X.1994, fl. e fr. *R. Romero et al. 1195* (HUFU, K, MBM, SPFR) e *1221* (HUFU, K, MBM); 24.IX.1995, fl., *R. Romero et al. 2747* (HUFU); 19.VIII.1997, fr., *R. Romero et al. 4422* (HUFU); posto de observação, 18.X.1994, fl. e fr., *R. Romero et al. 1412* (HUFU); 2 km após Curral de Pedras, 19.X.1994, fl., *R. Romero et al. 1319* (HUFU); 11.01.1995, fl., *R. Romero et al. 1728* (HUFU); estrada para a Cachoeira dos Rolinhos, 26.IX.1995, fr., *R. Romero et al. 2824* (HUFU); estrada para Sacramento, 27.IX.1995, fr., *R. Romero et al. 2877* (HUFU); estrada para a Fazenda do Fundão, 22.II.1997, fr., *J.N. Nakajima et al. 2248* (HUFU); Vale dos Cândidos, próximo ao Córrego das Posses, 27.VI.1997, fl., *R. Romero et al. 4308* (HUFU, K, MBM, SPFR); Chapadão do Diamante, 15.X.1997, fl., *J.N. Nakajima et al. 2860* (HUFU); estrada principal, 26.IX.2002, fr., *R.A. Pacheco et al. 186* (HUFU).

Parinari obtusifolia ocorre em cerrados e áreas abertas do Planalto Central brasileiro. No PNSC é frequentemente encontrada em campo sujo e, ocasionalmente, em áreas de cerrado, campo cerrado, campo rupestre e campo limpo. É reconhecida pelas panículas bastante ramificadas, curtas, 2–6 cm compr., e filetes não ultrapassando os lobos do cálice.

Figura 3 – a-c. *Licania humilis* Cham. & Schltdl. (*Pacheco 652*) – a. ramo fértil; b. flor; c. secção longitudinal da flor. d-f. *Parinari obtusifolia* Hook. f. (*Romero 1195*) – d. ramo fértil; e. flor; f. secção longitudinal da flor.
Figure 3 – a-c. *Licania humilis* Cham. & Schltdl. (*Pacheco 652*) – a. flowering branch; b. flower; c. longitudinal section of flower. d-f. *Parinari obtusifolia* Hook. f. (*Romero 1195*) – d. flowering branch; e. flower; f. longitudinal section of flower.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPEMIG o apoio financeiro para a realização das expedições de coleta ao Parque Nacional da Serra da Canastra, aos curadores dos herbários SPFR e UEC o envio de materiais, ao ilustrador Filipe de Deus a confecção das ilustrações e ao Dr. Jimi Naoki Nakajima a leitura e as sugestões.

Referências

Assis, M.C. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Chrysobalanaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 169-172.

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1984. Chrysobalanaceae. *In*: Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 2. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. P. 15.

Daly, D.C. & Prance, G.T. 1989. Brazilian Amazon. *In*: Campbell, D.G. & Hammond, H.D. (eds.). Floristic inventory of tropical countries. New York Botanical Garden, New York. Pp. 401-426.

Farinaccio, M.A. & Mello-Silva, R. 2004. Asclepiadoideae (Apocynaceae) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 22: 53-92.

Filardi, F.L.R.; Garcia, F.C.P.; Dutra, V.F. & São-Thiago, P.S. 2007. Papilionoideae (Leguminosae) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Hoehnea 34: 383-408.

Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 1-34.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó: Caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Hatschbach, G.; Guarçoni, E.A.E; Sartori, M.A. & Ribas, O.S. 2006. Aspectos fisionômicos da vegetação da Serra do Cabral, Minas Gerais, Brasil. Boletim do Museu Municipal de Curitiba 67: 1-33.

Hooker, J.D. 1867. Rosaceae: Chrysobalaneae. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis*. Typografia Regia, Monach. Vol. 14, pars 2. Pp. 5-56.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. 2005. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. IBDF, Brasília. 799p.

Klein, R.M. 1984. Crisobalanáceas. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 24p.

Morokawa, R. 2009. Apocynaceae *s. str.* do Parque Nacional da Serra da Canastra (MG) e anatomia floral de *Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A.DC. (Rauvofioideae). Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 153p.

Nakajima, J.N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 471-478.

Pontes, A. & Mello-Silva, R. 2005. Annonaceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 23: 71-84.

Prance, G.T. 1972. Chrysobalanaceae. Flora Neotropica 9: 1-409.

Prance, G.T. 1988. Chrysobalanaceae. *In*: Rizzo, J.A. (coord.). Flora do estado de Goiás. Vol. 10. Editora Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 62p.

Prance, G.T. 2003. Chrysobalanaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. Pp. 33-44.

Prance, G.T. 2007. Chysobalanaceae. Rodriguésia 58: 493-531.

Radford, A. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, New York. 498p.

Ratter, J.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Romero, R. & Martins, A.B. 2002. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 19-24.

Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. 2008. Chrysobalanaceae. *In*: Cerrado: Ecologia e flora. Vol. 2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp. 649-652.

Scudeller, V. 2004. Bignoniaceae Juss. no Parque Nacional da Serra da Canastra – Minas Gerais, Brasil. Iheringia, serie Botânica 59: 59-73.

Silva, M.A.O. & Romero, R. 2008. Melastomataceae das serras do município de Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 59: 609-647.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza da floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). Revista Brasileira de Botânica 22: 217-223.

Thiers, B. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden´s Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih>. Acesso em outubro 2009.

Volpi, R.L. 2006. Malpighiaceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 118p.

Artigo recebido em 25/09/2009. Aceito para publicação em 29/03/2010.

Rodriguésia 61(2): 289-301. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil

Malvaceae s. str. *of the Rio das Pedras Reserve, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brazil*

Massimo G. Bovini[1]

Resumo

A Reserva Rio das Pedras está localizada no sul fluminense e pertence a um fragmento de floresta pluvial Atlântica, possuindo cerca de 1.360 ha. Foi realizado um estudo morfológico e taxonômico das Malvaceae *s. str.*, no qual registrou-se 13 espécies pertencentes a seis gêneros (*Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* e *Urena*), sendo *Sida* o gênero com maior número de espécies. São apresentadas chave de identificação, descrições e ilustrações das espécies.

Palavras-chave: florística, Rio de Janeiro, taxonomia.

Abstract

The Rio das Pedras Reserve is located in southern Rio de Janeiro state and represents a fragment of the Atlantic rain forest, with about 1,360 ha. A morphological and taxonomic study of the Malvaceae *s. str.* was carried out, registering 13 species belonging to six genera (*Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* and *Urena*), with *Sida* the most frequent. A key for identification, descriptions and illustrations of the species are presented.

Key words: floristic, Rio de Janeiro, taxonomy.

Introdução

Malvaceae *s. str.* pertence à ordem Malvales (*sensu* Cronquist 1988), juntamente com outras três famílias estreitamente relacionadas, Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae. Entretanto esta composição sempre foi alvo de conflitos de circunscrição entre vários autores (Fryxell 2007). Judd & Manchester (1997), a partir de caracteres morfológicos e químicos, não corroboram com a subdivisão da Ordem Malvales *sensu* Cronquist (1988), apresentando Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae como grupos parafiléticos, sendo apenas Malvaceae um grupo monofilético. Com base nesses resultados, a inclusão das Bombacaceae, Tiliaceae e Sterculiaceae, nas Malvaceae "expandida", ou *sensu lato*, foi sugerida em APG (1998).

As Malvaceae *s. str.* são amplamente distribuídas em todo o mundo, ocorrendo predominantemente nas regiões tropicais e raramente encontradas em altas elevações. Possuem aproximadamente 100 gêneros e cerca de 1.700 espécies (Fuertes 1985). No Brasil, Bovini *et al.* (2010) listaram 66 gêneros e 746 táxons para as Malvaceae, sendo 30 gêneros distribuídos em 393 táxons de Malvoideae (= Malvaceae *s.str.*).

Quanto à importância econômica, possuem representantes de considerável valor, sendo utilizadas na ornamentação em todo o mundo, como espécies de *Abutilon* Mill., *Alcea* L., *Hibiscus* L., *Malvaviscus* Fabr. e *Thespesia* Sol., ou ainda, por serem utilizados na indústria têxtil, como espécies de *Gossypium* L. (algodão) e *Urena* L. (juta).

No estado do Rio de Janeiro, embora remanescentes vegetacionais estejam bem preservados em Unidades de Conservação, suas riquezas florísticas são ainda pouco conhecidas. Tendo em vista a escassez de estudos em Malvaceae *s. str.* para o estado do Rio de Janeiro, este trabalho teve por objetivo analisar sob o ponto de vista morfológico e taxonômico as espécies de Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras, um importante remanescente de Mata Atlântica ainda carente de informações sobre sua flora.

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisa Científica, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. mbovini@jbrj.gov.br

Material e Métodos

A Reserva Rio das Pedras (RRP) está situada no lado atlântico da Serra do Mar, inserida no Maciço da Serra da Bocaina, localizado-se no município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22°59' S e 44°05' W. Possui cerca de 1.360 ha distribuídos em altitudes que variam de 20 a 1.050 metros. Apresenta diferentes estágios de sucessão, representando um dos poucos remanescentes de floresta pluvial atlântica neste estado (Carvalho & Bovini 2006). O clima é subquente (Nimer, *apud* Vidal 1995) com temperatura médias anuais de 22°C e temperatura máxima absoluta de 38°C.

No que diz respeito a hidrografia, a Reserva é delimitada em seu contorno externo pela bacia do Rio Grande, cuja linha de divisor de águas é bem definida e abrupta (Fig. 1).

Foram realizadas expedições de campo durante cinco anos, no período de 1996-2001, na RRP. Nesta, em diversas trilhas, foram coletadas sempre que possível, amostras botânicas com flores e/ou frutos. O material foi herborizado segundo técnicas usuais e incorporado aos herbários RUSU e duplicatas no RB (siglas de acordo com Thiers, continuamente atualizado).

No tratamento taxonômico adotou-se a classificação da ordem Malvales de Cronquist (1988), seguindo trabalhos taxonômicos anteriores na RPP de Quinet & Andreata (2005) e Carvalho & Bovini (2006). Os táxons apresentados nas descrições seguem a ordem alfabética para gêneros e espécies. As descrições dos táxons foram restritas aos materiais coletados na RPP e, quando necessário, complementadas com materiais adicionais.

Resultados e Discussão

Neste estudo foram reconhecidas 13 espécies de Malvaceae *s. str.*, distribuídas em seis gêneros: *Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* e *Urena*. Destes, *Sida* mostra-se o mais abundante com seis espécies seguido por *Abutilon*, com três.

Malvaceae *s. str.*

Subarbustos ou arbustos eretos ou decumbentes. Ramos cilíndricos, raramente aplanados, pubescentes, pubérulos, hirsutos,

Figura 1 – Mapa da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro. Modificado de Agrofoto Aerofotogrametria S/A (1999).
Figure 1 – Map of Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro. Adapted from Agrofoto Aerofotogrametria S/A (1999).

tomentosos ou glabros, tricomas simples ou fasciculados. Estípulas, geralmente caducas. Folhas alterno-espiraladas ou dísticas, pecioladas, simples; lâminas membranáceas ou cartáceas, inteiras ou lobadas, raramente glabras, às vezes com nectários na face dorsal. Flores solitárias ou em inflorescências de diversos tipos, terminais ou axilares; actinomorfas, hermafroditas; epicálice presente ou ausente; cálice gamossépalo, 5 sépalas; 5 pétalas adnatas à base do tubo estaminal; numerosos estames monadelfos, com os estames frequentemente apresentando partes livres diversamente distribuídas ao longo do tubo, anteras reniformes, biesporangiadas, monotecas, rimosas; ovário súpero, 3-muitos lóculos, 1-muitos óvulos; estiletes livres entre si ou parcialmente concrescidos e depois liberando-se em tantos ramos quantos forem os carpelos ou em dobro do número deles; estigmas capitados. Frutos esquizocárpicos; mericarpos trígonos, múticos, bi ou triaristados; sementes glabras ou pilosas.

Chave para o reconhecimento das espécies de Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras

1. Flores e frutos com epicálice.
    2. Nectário bem desenvolvido na face abaxial da lâmina foliar; mericarpos gloquideados .... *Urena lobata*
    2'. Nectário ausente na face abaxial da lâmina foliar; mericarpos nunca gloquideados.
        3. Epicálice com três bractéolas; mericarpos comprimidos lateralmente, em forma de cunha .... *Malvastrum coromandelianum*
        3'. Epicálice com mais de três bractéolas; mericarpos trígonos .... *Pavonia sepium*

1'. Flores e frutos sem epicálice.
    4. Inflorescências em racemos contraídos, axilares; cálice de base arredondada e flores com até 15 estames .... *Sidastrum micranthum*
    4'. Inflorescências corimbosas, glomérulos axilares ou flores solitárias; cálice geralmente de base 5-costada ou campanulada, flores com mais de 20 estames.
        5. Subarbustos a arbustos eretos ou decumbentes; cálice costado.
            6. Lâminas foliares lineares; inflorescências corimbosas .... *Sida linifolia*
            6'. Lâminas foliares rômbicas, lanceoladas ou ovadas; inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias.
                7. Arbustos decumbentes; inflorescências em glomérulos axilares; esquizocarpo com cinco mericarpos .... *Sida urens*
                7'. Arbustos eretos; inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; esquizocarpo com sete ou mais mericarpos.
                    8. Estípulas largo-lineares, 3-nervadas; folhas dísticas, margem serreada, ciliada .... *Sida planicaulis*
                    8'. Estípulas lineares; folhas alterno-espiraladas; margem completamente serreada ou serreada apenas na porção mediana superior.
                        9. Margem da lâmina foliar completamente serreada; corola ca. 1,2 cm diâm; esquizocarpo com 10–13 mericarpos .... *Sida santaremensis*
                        9'. Margem da lâmina foliar serreada apenas na porção mediana superior; corola ca. 1 cm diâm.; esquizocarpo com 8–10 mericarpos.
                            10. Folhas com pecíolos ca. 5 cm compr.; lâmina foliar de face adaxial pubescente; esquizocarpo com mericarpos bi-aristados .... *Sida rhombifolia*
                            10'. Folhas com pecíolos ca. 1 cm compr.; lâmina foliar de face adaxial velutina; esquizocarpo com mericarpos múticos ...... *Sida glaziovii*
        5'. Arbustos eretos; cálice não costado.
            11. Lâmina foliar peltada ou de base cordado-imbricada .... *Abutilon peltatum*
            11'. Lâmina foliar nunca peltada, base profundamente cordada ou sub-cordada.
                12. Ramos velutinos; cálice profundamente lobado, abaixo da região mediana; mericarpos levemente aristados .... *Abutilon sellowianum*
                12'. Ramos pubérulos ou glabros; cálice lobado até a região mediana; mericarpos múticos .... *Abutilon bedfordianum*

Abutilon bedfordianum (Hook.) A. St. -Hil. & Naud., Ann. Sc. Nat. 2(18): 48. 1842. Fig. 2 a-d

Sida bedfordiana Hook., Bot. Mag. 68, t. 3892. 1841.

Arbusto ereto 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos ou glabros. Estípulas ca. 1 cm compr., lineares, pubérulas, tricomas fasciculados. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 2–18 cm compr., glabros; lâmina foliar 5–25 × 3–21 cm, verde concolor, membranácea, cordiforme, base cordada, às vezes sub-cordada, ápice agudo a cuspidado, margem serreada; face adaxial pubérula ou glabra, tricomas glandulares sésseis e raros fasciculados, face abaxial pubescente, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em cimeiras 2–4 floras; antopódio 5–6 cm compr., pubescente. Flores com pedicelo ca. 5 mm compr., pubescente; epicálice ausente; cálice ca. 1,5 cm compr., não costado, lobado até a região mediana, ca. 0,8 cm compr., levemente cuspidados, tomentoso externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 4,5 cm diâm., amarelada com nervuras vinosas; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 0,7 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 0,4 cm compr.; ovário 13–15 locular, 5–6 óvulos por lóculo; estilete ca. 1,2 cm compr. Esquizocarpo ca. 1,5 cm diâm.; 13–15 mericarpos ca. 1 × 0,7 cm, múticos, tricomas simples diminutos e fasciculados. Sementes 5-6 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para a Lagoa Seca, 200-400 m, 27.V.1997, fl., *M.G. Bovini et al. 1183* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: Rio de Janeiro, Itatiaia, 1500 m, 29.V.1935, fl. e fr., *A. Brade 14607* (RB).

Espécie de distribuição exclusiva da Região Sudeste do Brasil. Na RRP ocorreu em locais ciófilos em poucas populações.

Abutilon bedfordianum possui uma grande plasticidade em relação ao porte e coloração da folhas. Há registros em materiais de herbários de indivíduos com 6 metros de altura e folhas bastante discolores. A partir desta segunda característica, Fries (1908) atribuiu-lhe algumas variedades. Esta espécie caracteriza-se por possuir uma pilosidade quase imperceptível nos ramos e folhas, lâminas foliares com a base cordiforme a sub-cordiforme, corola com nervuras vinosas e mericarpos múticos com 5–6 sementes.

Abutilon peltatum K. Schum., Fl. bras. 12(3): 398. 1891. Fig. 2 e-g

Iconografia: Schumann (1891), tab. 72.

Arbusto ereto 1,5–2,0 m alt. Ramos cilíndricos, pubescentes, tricomas glandulares e simples e longos. Estípulas ca. 1 cm compr., largo-lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 3–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 4–12,5 × 3–8,5 cm, verde concolor, membranácea, cordiforme, frequentemente peltada ou com a base cordado-imbricada, ápice agudo, margem serreada; face adaxial pubescente, tricomas simples e poucos fasciculados, face abaxial velutina, tricomas simples longos e poucos fasciculados. Flores axilares, solitárias; antopódio ca. 2 cm compr., pubescente; epicálice ausente; cálice ca. 2 cm compr., não costado, lobado até abaixo da região mediana, ca. 1,8 cm compr., velutino externamente, tricomas simples e fasciculados; corola ca. 5 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 cm compr.; ovário 8–9 locular, 4–5 óvulos por lóculo; estilete ca. 3 cm compr. Esquizocarpo ca. 2 cm diâm.; 8–9 mericarpos ca. 1,5 × 0,7 cm, levemente aristados, tricomas simples e fasciculados. Sementes 4–5 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para o Pico do Corisco, 750 m, 25.V.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1801* (RB, RUSU).

Ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na RRP, devido ao difícil acesso, foi encontrada em local protegido com população bastante reduzida, sobre rochas e com forte incidência solar.

Abutilon peltatum caracteriza-se por possuir lâminas foliares peltadas ou cordado-imbricadas e tricomas glandulares e simples longos nos ramos. Assemelha a *A. fluviatile* (Vell.) K. Schum., o que causa enganos nas identificações dos espécimes. A princípio, o indumento e a forma da lâmina foliar, diferem as duas espécies. Sem dúvida, estudos abordando estes táxons esclareceriam a validade dos mesmos como táxons distintos ou sinônimos.

Abutilon sellowianum (Klotzsch) Regel, Ind. Semin. Hort. Bot. Petrop. 51. 1860. Fig. 2 h-k

Sida sellowiana Klotzsch in Otto & Dietrich, Allgem. Gartenzeitung 4: 9. 1836.

Iconografia: Monteiro-Filho (1955), fig. 6; Sodré (1989), fig. 1.

Arbusto ereto 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, velutinos, tricomas fasciculados. Estípulas 0,7–1 cm compr., largo-lineares, velutinas, tricomas fasciculados e raros simples longos. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 4–21 cm compr., indumento e tricomas iguais aos das estípulas; lâmina foliar 7–34 × 5,5–24 cm, verde discolor, membranácea, cordiforme, às vezes trilobada, base profundamete cordada, ápice agudo a cuspidado, margem serreada; face adaxial velutina, tricomas

Figura 2 – a-d. *Abutilon bedfordianum* – a. ramo fértil; b. tubo estaminal; c. fruto; d. mericarpo. e-g. *A. peltatum* – e. ramo fértil; f. tubo estaminal; g. mericarpo. h-k. *A. sellowianum* – h. ramo fértil; i. tubo estaminal; j. fruto; k. mericarpo. (a-b *Bovini et al. 1183*; c-d *Brade 14607;* e-g *Bovini et al. 1801*; h-k *Bovini et al. 1872*).
Figure 2 – a-d. *Abutilon bedfordianum* – a. flowering branch; b. staminal column; c. fruit; d. mericarp. e-g. *A. peltatum* – e. flowering branch; f. staminal column; g. mericarp. h-k. *A. sellowianum* – h. flowering branch; i. staminal column; j. fruit; k. mericarp. (a-b *Bovini et al. 1183*; c-d *Brade 14607;* e-g *Bovini et al. 1801*; h-k *Bovini et al. 1872*).

multiradiados e simples, face abaxial densamente velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em cimeiras 2–4 floras, às vezes flores solitárias; antopódio 5–16 cm compr., velutino. Flores com pedicelo aprox. 5 mm compr., velutino; botões com sépalas acuminadas; epicálice ausente; cálice ca. 1,7 cm compr., não costado, lobado até abaixo da região mediana, ca. 2 cm compr., velutino externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 5 cm diâm., rósea; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1,5 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 5 mm compr.; ovário 10–15 locular, 3 óvulos por lóculo; estilete ca. 2,3 cm compr. Esquizocarpo ca. 2 cm diâm.; 10–15 mericarpos ca. 1,2×0,5 cm, levemente aristados, tricomas fasciculados. Sementes 3-4 com tricomas simples.

Material examinado: trilha para o Pico do Corisco, 300 m, perto de riacho, 13.VI.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1872* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Corcovado, 18.I.1972, fl., *D. Sucre 8237* (RB); Jacarepaguá, Represa do Camorim, 28.VII.1988, fl., *L.C. Giordano et al. 438* (RB).

Restrita aos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, preferencialmente acima de 500 metros de altitude em Mata Atlântica. Na RRP foi encontrada no estrato arbustivo em mata úmida.

Monteiro-Filho (1955) combinou *Abutilon sellowianum* em *Backeridesia*, com base nas características dos mericarpos. Como ainda não há um estudo detalhado para o gênero *Backeridesia* no Brasil, adotou-se neste artigo tal espécie ainda como pertencente ao gênero *Abutilon*. A mesma é caracterizada pelas folhas de grandes dimensões, botões com sépalas acuminadas e o cálice profundamente lobado.

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke subsp. ***coromandelianum***, Bonplandia 5: 295. 1857. Fig. 3a

Malva coromandeliana L., Sp. Pl. ed. 1, 2: 687. 1753.

Iconografia: Hill (1982), figs. 63-64; Bovini (2001a), fig. 3.

Subarbusto ereto 0,6–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas fasciculados (4 raios), adpressos. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares a lanceoladas, hirsutas, tricomas simples e fasciculados. Folhas alterno-espiraladas com pecíolos 1–2 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 3–6,5 × 1,5–3 cm, sem nectário, verde concolor, membranácea, ovada a lanceolada, base aguda a cuneada, ápice agudo, margem serreada, face adaxial hirsuta, tricomas simples, raros fasciculados (iguais aos dos ramos), face abaxial hirsuta, tricomas iguais aos dos ramos. Inflorescências em racemos reduzidos, axilares, frequentemente solitárias. Flores com pedicelo ca. 2 mm compr., hirsuto, tricomas iguais aos dos ramos; epicálice 3 bractéolas, ca. 4 mm compr., livres, hirsutas, tricomas simples; cálice ca. 5 mm compr., lobado até a região mediana, hirsuto externamente, tricomas iguais aos dos ramos; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr.; ovário 10–14 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 4 mm compr. Esquizocarpo aprox. 6 mm diâm.; 10–14 mericarpos ca. 3 × 3 mm, comprimidos lateralmente em forma de cunha, 3-aristados, arista apical ca. 1 mm compr. e laterais pouco menores que 1 mm compr., tricomas simples longos entre as aristas. Semente única, glabra.

Material examinado: atrás do alojamento, perto do viveiro de mudas, 23.XI.1999, fl. e fr., *M.G. Bovini et al.* s.n. (RB 392087, RUSU).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Silva Jardim, REBIO de Poço das Antas, 30.VIII. 1994, fl. e fr., *J.M.A. Braga et al. 1306* (RB).

Pantropical, ocorrendo principalmente na costa oeste da América do Sul até o nordeste da Argentina, mas de acordo com Fryxell (1988) estende-se até as zonas temperadas. Na RRP, foi encontrada ao lado do alojamento em populações isoladas, sob intensa ação antrópica.

Um caráter marcante do gênero *Malvastrum* são os tricomas fasciculados com quatro raios adpressos na maioria de suas estruturas. *Malvastrum coromandelianum* pode ser confundida com *Sida planicaulis*, mas o indumento das estruturas vegetativas com tricomas fasciculados (4 raios) e raramente simples, 3 bractéolas no epicálice e mericarpos 3-aristados, sendo a arista apical maior, a caracterizam.

Pavonia sepium A. St.-Hil., Fl. bras. merid. 1: 225. 1827.

Iconografia: Gürke (1892), tab. 86; Esteves (2001), fig. 20.

Subarbusto a arbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares, pubérulas, tricomas simples e fasciculados. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 1,5 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–11 × 1–4,5 cm, sem nectário, verde concolor, membranácea, ovada a lanceolada, base arredondada, às vezes, obtusa, ápice agudo, margem serreada, face adaxial praticamente glabra, raros tricomas fasciculados, face abaxial

Figura 3 – *Malvastrum coromandelianum* – a. detalhe do ramo. b-d. *Sida glaziovii* – b. ramo fértil; c. detalhe do ramo; d. mericarpo. e-h. *Sidastrum micranthum* – e. ramo fértil; f. tubo estaminal; g. fruto; h. mericarpo. (a *Bovini s.n. et al.* RB392087; b-d *Bovini et al. 2804*; e-h *Bovini et al. 1115*).
Figure 3 – *Malvastrum coromandelianum* – a. detail of branch. b-d. *Sida glaziovii* – b. flowering branch; c. detail of branch; d. mericarp. e-h. *Sidastrum micranthum* – e. flowering branch; f. staminal column; g. fruit; h. mericarp. (a *Bovini s.n. et al.* RB392087; b-d *Bovini et al. 2804*; e-h *Bovini et al. 1115*).

levemente pubérula, tricomas fasciculados. Inflorescências axilares em mônades (flor solitária). Flores com pedicelo 3–6 cm compr., pubescente, tricomas simples e fasciculados; epicálice 5–7 bractéolas, ca. 7 mm compr., conatas somente na base, pubescentes, tricomas simples e fasciculados; cálice 5–6 mm compr., lobado até abaixo da região mediana, pubescente externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 1,2 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 4 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr., distribuídos ao longo do tubo; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 6 mm compr. Esquizocarpo aprox. 6 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 5 × 3 mm, trígonos, 3-aristados, arista central ca. 3 mm compr., aristas laterais 5 mm compr., tricomas retrorsos, faces laterais lisas. Semente única glabra.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fr., *M.G. Bovini et al. 1022* (RB, RUSU); trilha para a Lagoa Seca, 70-800 m, 14.VIII.1999, fr., *M.G. Bovini et al. 1669* (RUSU).

Pavonia sepium é amplamente distribuída na América do Sul, à exceção do Chile. Na RRP, poucas populações foram encontradas em locais sombreados nas principais trilhas.

Fryxell (1999) comenta que Cavanilles (1787) e Gürke (1892) a confundiram com *P. spinifex* (L.) Cav., a qual não ocorre no Brasil. Posteriormente este engano permaneceu também em Krapovickas (1978). Sabe-se portanto, que *P. sepium* pertence a um "complexo" (*P. narcissi, P. ramosissima, P. sepioides, P. spinifex* e *P. uniflora*) ainda não resolvido. Os tricomas fasciculados na face abaxial, as flores amarelas e os mericarpos 3-aristados são características que auxiliam a delimitação da espécie.

Sida glaziovii K. Schum., Fl. bras. 12(3): 322. 1891. Fig. 3 b-d

Iconografia: Monteiro-Filho (1936), tab. 3; Bovini (2001a), fig. 4.

Subarbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, tomentosos, tricomas simples longos e multiradiados. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 1 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1–4 × 0,6–3,5 cm, verde discolor, membranácea, rômbica a levemente obovada, base aguda a obtusa, ápice agudo a obtuso, margem na porção mediana superior irregularmente serreada e inferior inteira; face adaxial velutina, tricomas multiradiados, face abaxial densamente velutina, tricomas multiradiados. Inflorescências em glomérulos axilares, raramente flores solitárias; antopódio ca. 3 mm compr., tomentoso. Flores com pedicelo aprox. 1 cm compr., tomentosos; epicálice ausente; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, agudos, tomentoso externamente, tricomas multiradiados; corola ca. 1 cm diâm., amarelo-clara, com mácula vinosa na fauce; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 2 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpos aprox. 5 mm diâm.; 9–10 mericarpos ca. 3 × 2 mm, ápice com tricomas simples e fasciculados, múticos, trígonos, faces laterais marginalmente reticuladas. Semente única, com tricomas na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.V.1997, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. s.n.* (RB 360329, RUSU); trilha para a Lagoa Seca, 150 m, 22. IX. 2009, fl., *M.G. Bovini et al. 2804* (RB).

Ocorre preferencialmente na Região Sudeste do Brasil, com raras ocorrências na Região Centro-Oeste, habitando várias altitudes e ambientes. Na RRP foi encontrada na beira da trilha.

Sida glaziovii é caracterizada pelo indumento tomentoso em toda a planta, além de possuir uma coloração verde-clara nas lâminas foliares, diferenciando-se de *S. rhombifolia*, espécie mais próxima.

Sida linifolia Cav., Diss. 1: 14. t.2. f.1. 1785.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 57; Monteiro-Filho (1936), tab. 1; Rodrigo (1944), fig. 13, t. 27; Ugborogho (1980), fig. 1, 1a; Fuertes (1995), fig.1; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 106; Bovini (2001a), fig. 5.

Subarbusto ereto 0,5–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas simples longos e raro fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes a lineares, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 1 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–12 × 0,4–1,3 cm, verde discolor, membranácea, linear, base obtusa, ápice agudo, margem inteira, hirsuta em ambas as faces, tricomas simples longos. Inflorescências terminais, corimbosas; antopódio ca. 8 mm compr., hirsuto. Flores com pedicelo ca. 5 mm compr., densamente hirsuto; epicálice ausente; cálice costado, aprox. 6 mm compr., lobado até a região mediana, agudos, densamente hirsuto externamente, tricomas simples; corola ca. 1,3 cm diâm., alva, mácula vinosa na fauce; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 3 mm compr., formando um tubo pubescente, tricomas simples, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 7–8 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 4 mm compr. Esquizocarpos 5–6 mm diâm.; 7–8 mericarpos ca. 2 × 1 mm, sub-múticos, trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, puberulenta na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, *M.G. Bovini 1016 et al.*, fl. e fr., 17.VIII.1996 (RB, RUSU).

Material adicional examinado: Pernambuco, rio Formoso, 9.VIII.1954, fl. e fr., *J. Falcão 991* (RB). Rio de Janeiro, Macaé, restinga de Carapebus, fazenda São Lázaro, 13.V.1995, fl. e fr., *M.G. Bovini 780* (RB).

Ocorre na África, sul da Ásia, e do México até a América do Sul, à exceção de Chile e sul da Argentina, frequentemente em baixas altitudes. Na RRP é muito comum no início da trilha do Cambucá, em sua margem.

Sida linifolia possui folhas lineares e corola alva com mácula vinosa na fauce.

Sida planicaulis Cav., Diss. 1:24. t.3. f.11. 1785.

Iconografia: Rodrigo (1944), fig. 19, 29 (como *S. acuta*); Sodré (1989), fig. 2 (como *S. carpinifolia*); Bovini (2001a), fig. 4; Krapovickas (2003), fig. 5.

Subarbusto ereto 0,5–1,8 m alt. Ramos aplanados, híspidos, tricomas simples longos. Estípulas ca. 9 mm compr., largo-lineares, 3-nervadas, glabras. Folhas dísticas, com pecíolo ca. 6 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–9 × 1–4,5 cm, verde concolor, membranácea, lanceolada, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreada, ciliada, tricomas simples; face adaxial praticamente glabra, face abaxial glabra, raríssimos tricomas simples na nervura central. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio ca. 1 mm compr., pubescente. Flores com pedicelo aprox. 2 mm compr., pubescente; cálice costado, ca. 1 cm compr., lobado até a região mediana, muitas vezes sobrepostos, apiculados,

pubescente externamente, tricomas diminutos fasciculados e simples longos nas margens; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr. formando um tubo com raros tricomas glandulares, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 7–10 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo ca. 5 mm diâm.; 7–10 mericarpos, ca. 2 × 2 mm, ápice com tricomas fasciculados, 2-aristados, aristas ca. 2 mm compr., trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, com poucos tricomas simples na região do hilo.
Material examinado: trilha do Cambucá, 18.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1027* (RB, RUSU); trilha das Borboletas, 100-200 m, 09.I.1998, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1269* (RB, RUSU).

Amplamente distribuída no Brasil, exceto na região amazônica. Na RRP foi encontrada sempre em beiras de trilhas e abaixo de 500 m.

Sida planicaulis é caracterizada, principalmente, pelos seus ramos aplanados, característica também possível em outras espécies desta seção (*Distichifolia*); estípulas 3-nervadas; lâmina quase glabra na face adaxial; e aristas dos mericarpos com aprox. 2 mm compr. Sua delimitação morfológica, já foi bastante discutida em relação a forma dos ramos e números de mericarpos, sendo comum observar identificações distintas em herbários, como: *S. acuta* ou *S. carpinifolia*. Estudos recentes (Krapovickas 2003) indicam que *S. acuta* ocorre somente no norte e nordeste do Brasil, e que *S. carpinifolia* é um sinônimo de *S. planicaulis*.

Algumas das iconografias citadas acima representam *S. acuta, S. carpinifolia* ou *S. planicaulis*, sendo provavelmente reconhecidas após Krapovickas (2003) como *S. planicaulis*.

Sida rhombifolia L., Sp. pl. 684. 1753.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 63; Monteiro-Filho (1936), tab. 3; Rodrigo (1944), fig. 37-38, t. 28; Waalkes (1966), fig. 21; Fryxell (1985), fig. 6; Sodré (1989), fig. 3; Chiea & Silva (1992), fig. 9-11; Sivarajan & Pradeep (1994), fig. 2; Fuertes (1995), fig. 18; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 81-82, 87; Bovini (2001a), fig. 5; Krapovickas (2003), fig. 113; Verdcout (2004), fig. 1.

Subarbusto ereto 0,2–1 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., lineares, caducas, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolo ca. 5 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1–7,5 × 0,5–3,5 cm, verde discolor, membranácea a cartácea, rômbica, base aguda a obtusa, ápice agudo a obtuso, margem na porção mediana superior irregularmente serreada e inferior inteira; face adaxial pubescente, tricomas fasciculados esparsos, face abaxial velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio ca. 1,5 cm compr., pubescente. Flores com pedicelo aprox. 6 mm compr., pubescente; cálice costado, 6–7 mm compr., lobado até a região mediana, pubescente externamente, muitas vezes sobrepostos, tricomas fasciculados; corola ca. 1 cm diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos menos que 1 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 8–10 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo 5–6 mm diâm.; 8–10 mericarpos, ca. 3 × 3 mm, quase glabro no ápice, trígonos, 2-aristados, aristas ca. 1 mm compr. Semente única, glabra na região do hilo.
Material examinado: trilha do Cambucá, 18.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1026* (RUSU); próximo ao alojamento da Reserva, 23. IX. 2009, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 2805* (RB).

Ocorre em todo o território brasileiro. Provavelmente seja a espécie de Malvaceae com mais ampla distribuição no mundo. Na RRP foi encontrada em beira de trilha sob intensa pressão antrópica.

Sida rhombifolia é caracterizada pelas folhas rômbicas com tricomas fasciculados esparsos na face adaxial, corola amarela sem mácula e os mericarpos bi-aristados. Estima-se que aproximadamente 30 nomes estejam envolvidos entre variedades e sinônimos dessa espécie. Autores como Monteiro-Filho (1936), Rodrigo (1944) e Waalkes (1966) reconhecem algumas variedades ou subespécies, e Sivarajan & Pradeep (1994, 1996) as identificam como um grupo de espécies que formam um complexo.

Sida santaremensis Mont., Monogr. Malvac. Bras. Fasc. I. 1936.

Iconografia: Monteiro-Filho (1936), tab. 8; Fryxell (1985), fig. 6; Fuertes (1995), fig. 21; Bovini (2001a), fig. 6.

Subarbusto ereto 1–1,5 m alt. Ramos cilíndricos, pubérulos, tricomas fasciculados. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, caducas, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 7 mm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–7,5 × 1–4,2 cm, verde discolor, membranácea,

rômbica a ovada, às vezes lanceolada, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreada; face adaxial pubérula, tricomas fasciculados esparsos, face abaxial velutina, tricomas multiradiados. Inflorescências em glomérulos axilares ou flores solitárias; antopódio 2–3 mm compr., pubérulo. Flores com pedicelo aprox. 5 mm compr., pubérulo; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, acuminados, muitas vezes sobrepostos, pubérulo externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 1,2 diâm., amarela; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 10–13 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 3 mm compr. Esquizocarpo ca. 7 mm diâm.; 10–13 mericarpos ca. 3 × 3 mm, quase glabro no ápice, trígonos, 2-aristados, aristas ca. 1 mm compr., faces laterais marginalmente reticuladas. Semente única, tricomas fasciculados na região do hilo.

Material examinado: trilha do Cambucá, proximidades do Mirante, ca. 70 m, 26.V.1998, fl. e fr., *J.M.A. Braga et R. Andreata 4850* (RB, RUSU); trilha do Cambucá, perto do Mirante, 23.XI.1998, fl. e fr., *M.G. Bovini et J.M.A. Braga 1571* (RB, RUSU).

Sida santaremensis ocorre em quase todo o Brasil à exceção da Região Sul, que até o momento não se tem registro. Na RRP foi vista somente no início da trilha do Mirante, com forte incidência solar.

A espécie pertence à seção *Sidae* por possuir 10–13 carpídios e folhas rômbicas à ovadas, embora apresente folhas com margem inteiramente crenada até a base. O cálice de grandes dimensões, fortemente 5-costado e os mericarpos possuindo as mesmas medidas comprimento × largura, também auxiliam no reconhecimento da espécie.

Sida urens L., Syst. Nat. Ed. 10. 1145. 1759.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 60; Monteiro-Filho (1936), tab.1; Rodrigo (1944), fig. 19, 24, t. 27; Ugborogho (1980), fig. 4, 4a; Fryxell (1985), fig. 2; Fuertes (1995), fig. 3; Bovini (2001a), fig. 5; Krapovickas (2006), fig. 2.

Subarbusto decumbente. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas simples longos (ca. 3 mm compr.) e fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos 3–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2–8,5 × 1–4,6 cm, verde concolor, membranácea, ovada, base cordada, ápice agudo, margem crenada; face adaxial híspida, tricomas fasciculados, face abaxial híspida, tricomas fasciculados. Inflorescências em glomérulos axilares; antopódio imperceptível. Flores com pedicelo menor que 3 mm compr. (subsésseis), hirsuto; cálice costado, 8–9 mm compr., lobado até a região mediana, acuminados, sobrepostos, verde escuro nas margens, hirsuto externamente, tricomas simples (ca. 3 mm compr.); corola ca. 1 cm diâm., amarelo-alaranjadas; estames mais de 20, filetes parcialmente concrescidos ca. 1 mm compr., formando um tubo pubérulo, porção livre dos estames aprox. 2 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 5 mm compr. Esquizocarpo ca. 3 mm diâm., 5 mericarpos ca. 2 × 2 mm, múticos a submúticos, quase glabro no ápice, trígonos, faces laterais levemente lisas. Semente única, glabra.

Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1019* (RB, RUSU).

Material adicional examinado: MINAS GERAIS: Viçosa, campus da UFV, 13.V.1982, fl., *F. Silveira* s.n. (RB 235997, VIC).

Sida urens ocorre em todo o território brasileiro. Na RRP foi encontrada em baixas altitudes, em locais com forte incidência solar. Como característica marcante, a espécie possui o hábito decumbente, flores subsésseis, o cálice com lóbos acuminados e verde escuros nas margens e cinco mericarpos múticos a submúticos.

Sidastrum micranthum (A. St. -Hil.) Fryxell, Brittonia 30: 451. fig. 2. 1978. Fig. 3 e-h

Sida micrantha St.Hil., Fl. bras. Mer. 1: 190. 1827.

Iconografia: Schumann (1891), tab. 59; Monteiro-Filho (1936), tab. 1; Bovini (2001a), fig. 7.

Subarbusto ereto até 1,0 m alt. Ramos cilíndricos, hirsutos, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 5 mm compr., filiformes, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos 2–4 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 2,5–9 × 2–7,5 cm, verde discolor, membranácea, ovada, base cordada, ápice agudo, margem crenada; face adaxial hirsuta, tricomas fasciculados, face abaxial velutina, tricomas fasciculados. Inflorescências em racemos curtos, contraídos; antopódio ca. 1 mm compr., hirsuto. Flores com pedicelo ca. 2 mm compr., hirsuto; cálice ca. 1 mm compr., base arredondada, lobado até a região mediana, hirsuto externamente, tricomas fasciculados; corola ca. 5 mm diâm., amarelo-clara; estames 10–15, filetes parcialmente concrescidos ca. 1,5 mm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames ca. 1 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 2 mm compr. Esquizocarpo ca. 4 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 3 × 2 mm, múticos, tricomas fasciculados, trígonos, faces laterais levemente reticuladas. Semente única, praticamente glabra.

Material examinado: trilha para o Corisquinho, 200-300 m, 1.XII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1115* (RB, RUSU).
Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: Niterói, restinga de Itaipu, 8.VIII.1971, fl. e fr., *D. Sucre 7630* (RB).

Espécie com distribuição restrita ao neotrópico, ocorrendo comumente em todas as regiões brasileiras. Na RRP sua população restringiu-se à beira da trilha para o Corisquinho.

Sidastrum micranthum é caracterizada pela lâmina foliar ovada, inflorescência em racemos contraídos, flores pequenas e corola amarelo-clara. Dentre as características diagnósticas do gênero, destacam-se as flores com pequenas dimensões, o cálice com base arredondada e o reduzido número de estames. A espécie em questão é, provavelmente, a que apresenta as menores flores dentre as do gênero.

Urena lobata L., Sp. pl. 692. 1753.

Iconografia: Gurke (1892), tab. 84; Robyns (1965), fig. 5; Fryxell (1988), fig. 111; (1992), fig. 15; Chiea & Silva (1992), fig. 5-8; Sivarajan & Pradeep (1996), fig. 67; Bovini (2001a), fig. 7.

Subarbusto ereto 0,5–1 m alt. Ramos cilíndricos, pubescentes, tricomas fasciculados. Estípulas ca. 3 mm compr., lanceolada, indumento e tricomas iguais aos dos ramos. Folhas alterno-espiraladas, com pecíolos ca. 1–2,5 cm compr., indumento e tricomas iguais aos dos ramos; lâmina foliar 1,5–10 × 1–8 cm compr., verde discolor, membranácea a cartácea, inteira ou 3–5 lobada, ovada a obovada, base obtusa a cordada, ápice obtuso a agudo, margem crenada ou serreada; face adaxial hirsuta, tricomas fasciculados, face abaxial tomentosa, tricomas fasciculados, um nectário bem desenvolvido sobre a nervura principal próximo à base. Inflorescências axilares, 2–3 flores em racemos reduzidos, às vezes flores solitárias; sem antopódio. Flores com pedicelo aprox. 0,5–1 cm compr., pubescente; epicálice ca. 5 mm compr., 5 bractéolas, lobado até abaixo da região mediana, pubescente externamente, tricomas fasciculados; cálice ligeiramente menor que o epicálice; corola ca. 1,5 cm diâm., rósea com mácula rosa escuro na fauce; filetes quase totalmente concrescidos ca. 1,2 cm compr., formando um tubo glabro, porção livre dos estames aprox. 1 mm compr.; ovário 5 locular, 1 óvulo por lóculo; estilete ca. 1,4 cm compr. Esquizocarpo ca. 8 mm diâm.; 5 mericarpos ca. 5 × 4 mm, trígonos, múticos, gloquideados, superfície com tricomas simples e fasciculados. Semente única, glabra.
Material examinado: trilha do Cambucá, 17.VIII.1996, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1015* (RUSU); trilha para Pico do Corisco, 13.VI.2000, fl. e fr., *M.G. Bovini et al. 1881* (RB, RUSU).

Urena lobata possui distribuição Neotropical. No Brasil ocorre em todo o território nacional. Na RRP mostra-se presente em ambiente degradado e com forte incidência solar.

Para Robyns (1965) e Waalkes (1966) o gênero é monotípico, sendo apenas representado por diversas subespécies e variedades. Já Sivarajan & Pradeep (1996) e Fryxell (2007) aceitam mais espécies, com base na forma das folhas. A lâmina ovada a obovada, o nectário bem desenvolvido na face abaxial da folha e o tubo estaminal com filetes quase totalmente concrescidos, caracterizam facilmente *U. lobata*.

Das 13 espécies de Malvaceae *s. str.* encontradas na RRP, dez apresentam distribuição pantropical (*Malvastrum coromandelianaum, Pavonia sepium, Sida glaziovii, S. linifolia, S. planicaulis, S. rhombifolia, S. santaremensis, S. urens, Sidastrum micranthum* e *Urena lobata*), e três são endêmicas da Região Sudeste do Brasil (*Abutilon bedfordianum, A. peltatum e A. sellowianum*).

O gênero *Sida* foi o mais representativo, com seis espécies, e pode ser considerado o mais importante, não somente pelo número de espécies, mais também pela abundância de indivíduos visualizados no campo.

Abutilon foi o segundo gênero em riqueza de espécies na RRP, embora o número de indivíduos seja menos abundante do que todos os outros gêneros ocorrentes na área. Destaca-se que *Abutilon bedfordianum* é neste estudo ilustrado pela primeira vez após o exemplar-tipo.

Em relação ao número de espécies de Malvaceae *s. str.* citadas em flórulas para o estado do Rio de Janeiro (Bovini 1994, 2001b; Esteves 1997), evidencia-se uma riqueza considerável para o grupo na RRP, provavelmente as condições favoráveis como clima, relevo e solo, associadas à coleta sistemática das Malvaceae na área, favoreceram os dados obtidos.

Os representantes de Malvaceae *s. str.* da RRP, predominam no estrato herbáceo, geralmente em ambientes com forte incidência solar e pressão antrópica, a exceção das espécies de *Abutilon*, que predominam no interior da mata. *Abutilon peltatum*, por apresentar distribuição restrita, e estar associado a poucos exemplares depositados em herbários, encontra-se segundo critérios da IUCN (2001) em Perigo (B2ab(iv)), demonstrando a importância de floras locais e regionais para a taxonomia e conservação.

Agradecimentos

À Msc. Ula Vidal a infra-estrutura oferecida na RPP, Dra. Regina Andreata como coordenadora do Projeto e convite para realização deste trabalho e a Mioco Foshina as ilustrações.

Referências

Agrofoto Aerofotografia S/A. 1999. Levantamento planialtimétrico da RPPN-Reserva Rio das Pedras, km 445,5 da BR-101 (Rio-Santos). Escala 1:10.000, Município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro.

Angiosperm Phylogeny Group. 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. Annals of the Missouri Botanical Garden 85: 531-553.

Bovini, M. G. 1994. Malvaceae. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (org.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo – RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 251-254.

Bovini, M.G. 2001a. Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Rodriguésia 52:17-47.

Bovini, M.G. 2001b. Malvaceae. *In*: Costa, A.F. & Dias, I.C.A. (org.). Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Angiospermas, pteridófitas e algas continentais. Série Livros, 8. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-91.

Bovini, M.G.; Esteves, G.L. & Duarte, M.C. 2010. Malvaceae. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil, JBRJ. Disponível em <http://floradobrail.jbrj.gov.br/2010/FB0001.56>.

Carvalho, L.F. & Bovini, M.G. 2006. Solanaceae na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 75-98.

Cavanilles, A.J. 1787. Dissertatio botânico. 3. Madrid.

Chiea, S.C. & Silva, T.R.S. 1992. Malvaceae. *In*: Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 2. Pp. 4-9.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2 ed. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

Esteves, G.L. 1997. Malvaceae. *In*: Marques, M.C.M.; Vaz, A.S.F. & Marquete, R. (org.). Flórula da Apa Cairuçu, Parati, RJ: espécies vasculares. Série Estudos e Contribuições 14. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Ministério do Meio Ambiente. Pp. 276-282.

Esteves, G.L. 2001. O gênero *Pavonia* Cav. (Malvaceae) na Região Sudeste do Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 15: 125-193.

Fries, R.E. 1908. Studien über die amerikanische Columniferenflora. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 42: 1-67.

Fryxell, P.A. 1985. Sidus Sidarum V. The North and Central American species of *Sida*. Sida 11: 62-91.

Fryxell, P.A. 1988. Malvaceae of Mexico. Systematic Botany Monographs 25: 1-522.

Fryxell, P.A. 1992. Malvaceae 118. *In*: Harling, G. & Anderson, L. (eds.). Flora do Equador 44. Pp. 1-141.

Fryxell, P.A. 1999. *Pavonia* Cav. (Malvaceae). Flora Neotropica. Monograph 76: 1-284.

Fryxell, P.A. 2007. Malvaceae. *In:* Greuter, W. & Rankin, R. (eds.). Flora de la República de Cuba 13:1-230.

Fuertes, F.J. 1995. *Sida* (Malvaceae). Flora de Colombia 17: 1-142.

Gurke, M. 1892. Malvaceae II. *In:* Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis.* Typographia Regia, Monachii. Vol.12. Pp. 457-596.

Hill, S.R. 1982. A monograph of the genus *Malvastrum* A. Gray (Malvaceae: Malveae). Rhodora 84: 1-83, 159-254, 317-409.

IUCN. 2001. IUCN Red List Categories, v.3.1 IUCN Species Survival Commission, Gland and Cambridge. 30p.

Judd, W.S. & Manchester, S.R. 1997. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological and chemical characters. Brittonia 49: 384-405.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellog, E.A.; Stevens, P.F. & Donogue, M.J. 2002. Plant systematics. A phylogenetic approach. 2ª ed. Sinauer Associates, Sunderland.

Krapovickas, A. 1978. Malvaceae. *In:* Steyermark, J.A & Huber, O. (eds.). Flora del Avila. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables, Caracas, Venezuela. Pags. 589-598.

Krapovickas, A. 2003. *Sida* sección *distichifolia* (Monteiro) Krapov. *comb. nov., stat. nov.* (Malvaceae-Malveae). Bonplandia 12: 83-121.

Krapovickas, A. 2006. Las espécies argentinas y de países vecinos de *Sida* secc. *Nelavaga* (Malvaceae, Malveae). Bonplandia 15: 5-45.

Monteiro-Filho, H.C. 1936. Monografia das Malváceas brasileiras. O gênero *Sida*. Rio de Janeiro. Pp. 1-56.

Monteiro-Filho, H.C. 1955. *Malvaceae brasilienses novae vel criticae* I. Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, ser. 2, 5: 119-140.

Quinet, C.G.P. & Andreata, R.H.P. 2005. Estudo taxonômico e morfológico das espécies de Apocynaceae Adans. na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Pesquisas-Botânica 56: 13-102.

Robyns, A. 1965. Malvaceae. *In*: Flora do Panamá. Annals of the Missouri Botanical Garden 52: 497-598.

Rodrigo, A.P. 1944. Las especies argentinas y uruguaias del género *Sida* (Malvaceae). Revista Museo La Plata, sér. 2, 6: 81-212.

Schumann, K. 1891. Malvaceae I. *In*: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (ed.). *Flora brasiliensis*. Typographia Regia, Monachii. Vol. 12. Pp. 253-456.

Sivarajan, V. V. & Pradeep, A. K. 1994. Taxonomy of the *Sida rhombifolia* (Malvaceae) complex in India. Sida 16: 63-78.

Sivarajan, V.V. & Pradeep, A.K. 1996. Malvaceae of southern peninsular India. A taxonomic monograph. Daya Publishing House, Delhi. 312p.

Sodré, D.O. 1989. Malvaceae da Reserva Florestal de FEEMA no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. Albertoa 3: 1-10.

Thiers, B. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum. nybg.org/ih/>. Acesso em 18 junho 2008.

Ugborogho, R.E. 1980. The taxonomy of *Sida* L. (Malvaceae) in Nigeria. Boletim da Sociedade Broteriana, sér.2, 54: 5-40, 99-119.

Verdcout, B. 2004. The variation of *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) in East Africa. Kew Bulletin 59: 233-239.

Vidal, U. 1995. A família Bromeliaceae na Reserva Ecológica Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro.

Waalkes, J.B. 1966. Malesian Malvaceae revised. Blumea 14: 1-213.

Artigo recebido em 13/12/2008. Aceito para publicação em 26/10/2009.

Rodriguésia 61(2): 303-318. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae

Flora of the Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae

Anderson Alves-Araújo[1,2] & *Marccus Alves*[1]

Resumo

Sapotaceae é constituída por 53 gêneros e cerca de 1.100 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Ocorre preferencialmente em florestas úmidas, geralmente abaixo de 1.000 m, e seu principal centro de diversidade é a América tropical. No Brasil, são registrados 14 gêneros e cerca de 200 espécies, destas, aproximadamente 70 são encontradas na Região Nordeste. Neste estudo é apresentada a flora de Sapotaceae da Usina São José, em Igarassu, Pernambuco. Foram reconhecidos sete gêneros e 16 espécies na área: *Chrysophyllum marginatum*, *C. rufum*, *C. splendens*, *Diploon cuspidatum*, *Manilkara aff. dardanoi*, *M. salzmannii*, *Micropholis compta*, *Pouteria bangii*, *P. caimito*, *P. gardneri*, *P. glomerata*, *P. grandiflora*, *P. reticulata*, *P. torta* subsp. *gallifructa*, *Pradosia lactescens* e *Sarcaulus brasiliensis*. São apresentados chave de identificação, descrições, comentários e ilustrações, além de uma tabela comparativa entre as espécies.

Palavras-chave: taxonomia, florística, Mata Atlântica, Neotrópicos, Brasil.

Abstract

Sapotaceae has 53 genera and about 1,100 species mainly found in tropical and subtropical regions. They occur especially in lowland moist forests, up to 1,000 m, and their main center of diversity is the Neotropics. In Brazil, 14 genera and about 200 species are registered, almost 70 of which can be found in the Northeast region. The flora of Sapotaceae from Usina São José, Igarassu, Pernambuco, is presented in this study. Seven genera and 16 species were recognized in the area: *Chrysophyllum marginatum*, *C. rufum*, *C. splendens*, *Diploon cuspidatum*, *Manilkara aff. dardanoi*, *M. salzmannii*, *Micropholis compta*, *Pouteria bangii*, *P. caimito*, *P. gardneri*, *P. glomerata*, *P. grandiflora*, *P. reticulata*, *P. torta* subsp. *gallifructa*, *Pradosia lactescens* and *Sarcaulus brasiliensis*. Identification key, descriptions, comments, illustrations, and a comparative table for species are provided.

Key words: taxonomy, floristics, Atlantic rainforest, Neotropics, Brazil.

Introdução

Sapotaceae é constituída por 53 gêneros e cerca de 1.100 espécies, distribuídas principalmente nas regiões subtropicais e tropicais do mundo. Ocorre preferencialmente em florestas úmidas, geralmente abaixo de 1.000 m, e seu principal centro de diversidade é a América tropical (APG II 2003; Pennington 2004). Dentre seus principais gêneros, destacam-se *Pouteria* Aubl. e *Chrysophyllum* L., com aproximadamente 330 e 80 espécies, respectivamente, distribuídas em sua grande maioria nos Neotrópicos (Pennington 1990). No Brasil, são registrados 14 gêneros e cerca de 200 espécies (Souza & Lorenzi 2005); aproximadamente 70 delas são encontradas na Região Nordeste (Pennington 2006a).

Os representantes da família são árvores ou arbustos, monóicos ou dióicos, latescentes (látex alvo). As folhas são alterno-dísticas ou alterno-espiraladas e simples. As flores são unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas e gamopétalas, reunidas em fascículos axilares, caulifloros ou ramifloros. Os estames são adnatos e opostos aos lobos da corola e o gineceu é sincárpico, com ovário súpero (Pennington 2004).

De grande relevância na indústria madeireira pelas propriedades de sua madeira e látex (maçaranduba - *Manilkara* spp. e *Pouteria* spp.; urucuba - *Micropholis*

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Av. Prof. Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2]Autor para correspondência: sapotae@gmail.com

spp.), Sapotaceae é uma das famílias de angiospermas mais ameaçadas pelo avanço dos desmatamentos (IUCN 2008). No Brasil, no entanto, poucos são os trabalhos envolvendo suas espécies. Geralmente, seus representantes surgem como parte integrante de levantamentos amplos (Ribeiro *et al.* 1999), listas florísticas locais (Carneiro & Assis 1996; Carneiro & Monteiro 1999; Melo & Pennington 2001; Funch *et al.* 2002; Alves-Araújo *et al.* 2008; Bruniera & Groppo-Júnior 2008) ou, mais raramente, em trabalhos de taxonomia (Monteiro *et al.* 2007; Pennington 2006b). O objetivo deste trabalho é inventariar e caracterizar morfologicamente as espécies de Sapotaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco, contribuindo para o melhor conhecimento das espécies da Mata Atlântica nordestina.

Materiais e Métodos

A Usina São José (USJ) localiza-se na Zona da Mata Norte, a 28 km de Recife, no município de Igarassu – Pernambuco (7°40'21,25"–7°55'50,92"S e 34°54'14,25"–35°05'21,08"W) (Trindade *et al.* 2008). Possui uma área total de 280 km² e cerca de 100 fragmentos florestais, dos quais seis (entre 30 e 400 ha) foram selecionados para este estudo.

As coletas foram realizadas durante o período de 2007–2009, e concentraram-se em seis fragmentos selecionados. Adicionalmente, foram incluídas informações obtidas a partir das coleções depositadas nos herbários ALCB, ASE, BHCB, CEPEC, G, HRB, HST, HUEFS, IPA, JPB, M, P, PEUFR, RB, UFRN, UFP e Z (siglas de acordo com Thiers 2009). As amostras botânicas foram submetidas às técnicas usuais em taxonomia vegetal (Mori *et al.* 1985) e os *vouchers* depositados no herbário UFP, com duplicatas distribuídas para o IPA, RB e ULM.

As identificações foram realizadas através de bibliografia especializada (Pennington 1990; Carneiro & Assis 1996; Carneiro & Monteiro 1999; Pennington 2006b) e por comparação com amostras previamente identificadas por especialistas, incluindo tipos. A tipologia dos frutos e do padrão de venação seguiu Barroso *et al.* (1999) e Hickey (1973), respectivamente. Com relação à posição das flores, optou-se por adotar cauliflora e ramiflora com significados diferentes; entenda-se por caulifloras (Fig. 1a), inflorescências dispostas no tronco; por ramifloras (Fig. 1b), aquelas logo abaixo das folhas; e por axilares, aquelas na axila das folhas.

Resultados e Discussão

O presente estudo relata a ocorrência de 16 espécies (Tab. 1) e sete gêneros, sendo *Pouteria* (7 espécies) e *Chrysophyllum* (3) os mais representativos em número de espécies. As espécies registradas para a USJ são amplamente distribuídas pelo Nordeste e outras Regiões do Brasil. Frente a algumas áreas da região sul da Bahia, que são consideradas "hotspots" para a Mata Atlântica (Amorim *et al.* 2005, 2008), o local de estudo possui uma elevada diversidade taxonômica. Segundo a IUCN (2008), *Chrysophyllum splendens* Spreng. (Fig. 1c), *Micropholis compta* Pierre e *Pouteria grandiflora* (A.DC.) Baehni (Fig. 1e) são consideradas ameaçadas, enquanto *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. (Fig. 1f) é amplamente cultivada.

Chave de identificação para as Sapotaceae da Usina São José

1. Folhas alterno-dísticas.
   2. Ramos jovens glabros a glabrescentes.
      3. Ramos com lenticelas; pedicelos 4–5 mm compr.; flores bissexuadas ...... 4. *Diploon cuspidatum*
      3'. Ramos sem lenticelas; pedicelos 1–2 cm compr.; flores unissexuadas .... 16. *Sarcaulus brasiliensis*
   2'. Ramos jovens pubescentes, pulverulentos a tomentosos.
      4. Folhas com venação craspedódroma (Fig. 2a) .... 7. *Micropholis compta*
      4'. Folhas com venação broquidódroma (Fig. 2b) ou eucamptódroma (Fig. 2c).
         5. Folhas com venação broquidódroma.
            6. Folhas glabras na maturidade, apresentando cicatrizes semelhantes a pontos dourados na face abaxial .... 13. *Pouteria reticulata*
            6'. Folhas com a face abaxial pubescente a tomentosa, desprovida de cicatrizes semelhantes a pontos dourados .... *Chrysophyllum*
      7. Folhas com face abaxial pubescente e tricomas ferrugíneos geralmente concentrados nas nervuras; pedicelo ≤ 2,5 mm compr.; estames adnatos ao ápice do tubo da corola .... 1. *C. marginatum*

7'. Folhas com face abaxial tomentosa e tricomas dourados amplamente distribuídos; pedicelo ≥ 10 mm compr.; estames adnatos ao terço superior do tubo da corola .... 3. *C. splendens*

5'. Folhas com venação eucamptódroma.

8. Arbustos; folhas com margem fortemente revoluta e face abaxial tomentosa; flores 6-meras ... . 2. *Chrysophyllum rufum*

8'. Árvores; folhas com margem plana e face abaxial glabrescente a pubescente; flores 4-meras . ... 8. *Pouteria bangii*

1'. Folhas alterno-espiraladas.

9. Folhas com venação broquidódroma .... *Manilkara*

10. Folhas com face abaxial glabrescente a glabra; sépalas 6–6,5 mm compr.; tubo da corola > 1 mm compr. (Fig. 1d) .... 5. *M. aff. dardanoi*

10'. Folhas com face abaxial glabra; sépalas 3,5–4,5 mm compr.; tubo da corola ≤ 1 mm compr. .... 6. *M. salzmannii*

9'. Folhas com venação eucamptódroma.

11. Folhas membranáceas; inflorescências caulifloras não-axilares; estames exsertos .... 15. *Pradosia lactescens*

11'. Folhas cartáceas a coriáceas (raramente membranáceas em *Pouteria caimito*); inflorescências axilares; estames inclusos .... *Pouteria*

12. Ramos jovens glabros a glabrescentes.

13. Folhas atenuadas a agudas na base; lobos da corola 1–2 mm compr.; epicarpo glabro a pubescente .... 9. *P. caimito*

13'. Folhas obtusas a truncadas na base; lobos da corola 5–7,5 mm compr.; epicarpo densamente coberto por emergências pilosas .... 14. *P. torta* subsp. *gallifructa*

12'. Ramos jovens pubescentes, pulverulentos a tomentosos.

14. Ramos com lenticelas; folhas glaucas abaxialmente; cálice 5-mero .... 10. *P. gardneri*

14'. Ramos sem lenticelas; folhas não glaucas abaxialmente; cálice 4-mero.

15. Folhas com margem revoluta a fortemente revoluta, às vezes buladas; corola 6–8-mera .... 12. *P. grandiflora*

15'. Folhas com margem plana, nunca buladas; corola 4-mera.

16. Folhas obtusas a truncadas na base; inflorescências ramifloras; sépalas > 2 mm compr.; epicarpo glabro a densamente piloso na maturidade .... 14. *P. torta* subsp. *gallifructa*

16'. Folhas atenuadas a agudas na base; inflorescências axilares; sépalas ≤ 2 mm compr.; epicarpo glabro na maturidade.

17. Folhas cartáceas; pecíolo até 1 cm compr.; pedicelo ≤ 1 mm compr.; flores verdes a creme; ovário 4-locular .... 11. *P. glomerata*

17'. Folhas cartáceas a coriáceas; pecíolo 1,5–2,2 cm compr.; pedicelo ≥ 5 mm compr.; flores alvo-rosadas; ovário 2-locular .... 8. *P. bangii*

Chrysophyllum L., Sp. pl.: 192. 1753.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; discolores; venação broquidódroma ou eucamptódroma; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios ausentes. Frutos bacóides campomanesoídios a bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

1. *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., Act. Congr. Bot. Anvers. 1885: 170. 1887.
Fig. 2 b, d

Arbustos 3–4 m alt. Ramos jovens pulverulentos, tricomas ferrugíneos. Folhas 2–3,6 × 1,2–2,4 cm, lanceoladas a oblongas, membranáceas, margem plana, base aguda a cuneada, ápice agudo a obtuso, face abaxial pubescente, tricomas geralmente concentrados nas nervuras, ferrugíneos; venação broquidódroma, nervura principal não-canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 1–5-floros. Flores com pedicelo 1–2,5 mm compr., pubescente a glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 1 mm compr., subtriangulares, ápice agudo a obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, creme, ovados a elípticos, ápice obtuso. Estames 5, 2,7–

Tabela 1 – Caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos das espécies de Sapotaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco.
Table 1 – Vegetative and reproductive morphological characters of the Sapotaceae species from Usina São José, Igarassu, Pernambuco.

Espécies	Caracteres							
		Caule		Folha				Infloresc.
	Hábito	Ramos	Lent.	Disposição	Nerv.	Textura	Bordo	Posição
Chrysophyllum marginatum	Arb	X	-	D	B	Me	Plano	Axilar
Chrysophyllum rufum Mart.	Arb	X	-	D	E	Co	Revol.	Axilar
Chrysophyllum splendens Spreng.	Arb/Arv	X	-	D	B	Me/Ca	Plano	Axilar
Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	Arv	O	+	D	B	Ca	Revol.	Axilar
Manilkara aff. dardanoi Ducke.	Arv	O	-	E	B	Co	Revol.	Axilar
Manilkara salzmannii (A. DC.) H.J. Lam.	Arv	O	-	E	B	Co	Revol.	Axilar
Micropholis compta Pierre	Arv	X	-	D	C	Ca	Plano	Axilar
Pouteria bangii (Rusby) T.D. Penn.	Arv	X	-	D/E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Arv	O	-	E	E	Me/Ca	Plano	Axilar
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	Arv	X	+	E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	Arv	X	-	E	E	Co/Ca	Plano	Axilar
Pouteria grandiflora (A. DC.) Baehni	Arv	X	-	E	E	Co/Ca	Revol.	Axilar
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	Arv	X	-	D	B	Co	Plano	Axilar
Pouteria torta subsp. *gallifructa* (Cronquist) T.D. Penn.	Arv	O/X	-	E	E	Ca	Plano	Ramiflora
Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.	Arv	O	-	E	E	Me	Plano	Cauliflora
Sarcaulus brasiliensis (A. DC.) Eyma	Arv	O	-	D	B	Ca	Plano	Axilar

Legenda: Arb = arbusto; Arv = árvore; O = glabros a glabrescentes; X = pubescentes, pulverulentos a tomentosos; Lent.= lenticelas; "-" = ausente; "+" = presente; D = alterno-dísticas; E = alterno-espiraladas; Nerv. = nervação; B = broquidódroma; C = craspedódroma; E = eucamptódroma; Me = membranácea; Ca = cartácea; Co = coriácea; Revol. = revoluta a fortemente revoluta; Infloresc. = inflorescência.
Legend: Arb = shrub; Arv = tree; O = glabrous to glabrescent; X = pubescent, pulverulent to tomentose; Lent.= lenticels; "-" = absent; "+" = present; D = alternate-distic; E = alternate-spirally; Nerv. = nervation; B = broquidodromous; C = craspedodromous; E = eucamptodromous; Me = membranaceous; Ca = chartaceous; Co = coriaceous; Revol. = revolute to strongly revolute; Infloresc. = inflorescence.

Figura 1 – Sapotaceae na Usina de São José, Igarassu, Pernambuco – a. *Pradosia lactescens*; b. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa*; c. *Chrysophyllum splendens*. d. *Manilkara aff. dardanoi*; e. *Pouteria grandiflora*; f. *Pouteria caimito*. (a *Alves-Araújo 1273*; b *Alves-Araújo 1172*; c *Alves-Araújo 733*; d *Alves-Araújo 1047*; e *Alves-Araújo 1223*; f *Alves-Araújo 1203*)

Figure 1 – Examples of Sapotaceae from Usina São José, Igarassu, Pernambuco – a. *Pradosia lactescens*; b. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa*; c. *Chrysophyllum splendens*; d. *Manilkara aff. dardanoi*; e. *Pouteria grandiflora*; f. *Pouteria caimito*. (a *Alves-Araújo 1273*; b *Alves-Araújo 1172*; c *Alves-Araújo 733*; d *Alves-Araújo 1047*; e *Alves-Araújo 1223*; f *Alves-Araújo 1203*)

4,8 mm compr., adnatos no ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1–1,2 mm compr., 5-locular, globóide, pulverulento; estilete 0,3–0,6 mm compr.; estigma levemente 5-lobado. Frutos 0,5-1 cm compr., elipsóides a subglobóides, ápice agudo; epicarpo glabro na maturidade, vermelho a negro. Semente 1, 5,5–8,2 mm compr.

Material examinado: Mata do Pezinho, 10.V.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 396* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. MINAS GERAIS: Cristália, estrada Cristália - Botumirim, 14.II.2003, fl. e fr, *F. França et al. 4379* (HUEFS).

Possui ampla distribuição na América do Sul, com registros para a Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. Ocorre em diversos ambientes da Mata Atlântica e pode ser encontrada formando ilhas de vegetação associada às matas de galeria no Cerrado, apresentando alta plasticidade fenotípica (Pennington 1990). Na USJ, a espécie foi encontrada em borda de fragmento, sendo representada por um único indivíduo, diferentemente do usual, já que comumente ocorre em populações de muitos indivíduos. Pode ser diferenciada das outras espécies do gênero principalmente pelo comprimento dos pecíolos e pedicelos.

2. *Chrysophyllum rufum* Mart., Flora 21 (Beibl. 2): 94. 1838. Fig. 2 e

Arbustos 2–4 m alt. Ramos jovens tomentosos, tricomas ferrugíneos. Folhas 3–5,2 × 1,5–2,2 cm, lanceoladas a oblongas, coriáceas a cartáceas, margem fortemente revoluta, base obtusa, ápice estreitamente atenuado, face abaxial tomentosa, tricomas marrons a ferrugíneos; venação eucamptódroma, nervura principal levemente canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,4–1,2 cm compr., não-canaliculado, tomentoso. Fascículos 6–10-floros. Flores com pedicelo 3–4 mm compr., tomentoso. Cálice 6-mero; sépalas 1–1,25 mm compr., ovadas a triangulares, ápice agudo, face abaxial tomentosa. Corola 6-mera; tubo 0,6–0,7 mm compr.; lobos 1,4–1,6 mm compr., pubescentes, verdes a amarelo-esverdeados, ovados a elípticos, ápice obtuso. Estames 6, 1,2–1,8 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1–1,1 mm compr., 6-locular, ovóide, tomentoso; estilete ca. 1 mm compr.; estigma levemente 6-lobado. Frutos bacídios, 1–1,3 cm compr., obovóides, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, vermelho. Semente 1, 0,9–1 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 2.VIII.2001, *S.G. Freire & H.C.H. Silva 11* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. BAHIA: Coração de Maria, Estrada para Retiro, 22.IX.1996, fl., *F. França et al. 1355* (HUEFS).

Ocorre na Mata Atlântica, com distribuição conhecida para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio de Janeiro. De acordo com o material examinado, essa espécie foi encontrada em área de capoeira e borda de fragmento. Pennington (1990) a citou, duvidosamente, para o Cerrado. Porém essa informação permanece controversa devido à localização das coletas examinadas por ele. *Chrysophyllum rufum* pode ser diferenciada das outras espécies do gênero encontradas na área de estudo por apresentar flores com seis estames e folhas com margem revoluta, tricomas marrons a ferrugíneos na sua face abaxial e venação eucamptódroma.

3. *Chrysophyllum splendens* Spreng., Syst. veg. 1: 666. 1825. Fig. 2 f-h

Arbustos a árvores 2–6 m alt. Ramos jovens tomentosos, tricomas dourados. Folhas 10–19 × 4,5–9 cm, lanceoladas a oblanceoladas, membranáceas a cartáceas, margem plana, base atenuada a obtusa, ápice obtuso a cuspidado, face abaxial tomentosa, tricomas dourados; venação broquidódroma, sem nervura submarginal, nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,6–2 cm compr., canaliculado, seroso. Fascículos 1–6-floros. Flores com pedicelo 1–2 cm compr., tomentoso. Cálice 5-mero; sépalas 2–2,4 mm compr., ovadas, ápice levemente agudo, face abaxial pubescente. Corola 5-mera; tubo 1,5–2 mm compr.; lobos 1,5–2 mm compr., pubescentes, verdes, ovados a oblongos, ápice obtuso. Estames 5, 1–2 mm compr., adnatos ao terço superior do tubo da corola, glabrescentes. Ovário ca. 1 cm compr., 5-locular, cônico, pubescente; estilete 1–1,3 mm compr.; estigma capitado. Frutos bacídios, 4–5 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo pulverulento, vermelho a negro. Semente 1, ca. 2 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 7.XI.2001, fl. e fr., *H.C.H. Silva 77* (IPA, UFP); 19.XII.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 733* (IPA, PEUFR, UFP).

É endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia e Espírito Santo (Pennington 1990), geralmente na borda de fragmentos. É reconhecida no campo, principalmente, por apresentar folhas abaxialmente douradas. Possui grande plasticidade foliar e no número de flores por fascículo: alguns indivíduos apresentam apenas 1 ou 2 flores/fascículo, enquanto outros exibem 3 a 6 flores/fascículo.

Diploon Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 73: 466. 1946.

Árvores até 30 m alt. Ramos jovens glabros, com lenticelas. Folhas alterno-dísticas; discolores; venação broquidódroma; estípulas ausentes. Fascículos

Figura 2 – a-c. tipos de venação foliar – a. craspedódroma, em *Micropholis compta*; b. broquidódroma, em *Chrysophyllum marginatum*; c. eucamptódroma, em *Pradosia lactescens*. d. *C. marginatum* – ramo, com detalhe da face abaxial da base foliar. e. *C. rufum* – ramo com flores. f-h. *C. splendens* – f. ramo com flores; g. detalhe da flor; h. corola aberta, mostrando estames. i. *Diploon cuspidatum* – ramo. j-l. *Manilkara aff. dardanoi* – j. ramo com flores; k. detalhe do botão floral; l. detalhe do lobo da corola dividido em três segmentos e estaminódios bífidos (seta). (a *Kimmel 295*; b *Lins e Silva 316*; c *Alves-Araújo 1273*; d *Lins e Silva 316*; e *Freire 11*; f-h *Alves-Araújo 733*; i *Alves-Araújo 1237*; j-l *Alves-Araújo 1047*)

Figure 2 – a-c. leaf venation types – a. craspedodromous, in *Micropholis compta*; b. broquidodromous, in *Chrysophyllum marginatum*. c. eucamptodromous, in *Pradosia lactescens*. d. *C marginatum* – shoot with detail of the abaxial surface of leaf base. e. *C. rufum* – shoot with flowers. f-h. *C. splendens* – f. shoot with flowers; g. detail of flower; h. open corolla, showing stamens. i. *Diploon cuspidatum* – shoot. j-l. *Manilkara aff. dardanoi* – j. shoot with flowers; k. detail of bud; l. detail of corolla lobe divided in three segments and staminodes bifids (arrow). (a *Kimmel 295*; b *Lins e Silva 316*; c *Alves-Araújo 1273*; d *Lins e Silva 316*; e *Freire 11*; f-h *Alves-Araújo 733*; i *Alves-Araújo 1237*; j-l *Alves-Araújo 1047*)

axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

4. *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 73: 466. 1946. Fig. 2 i

Árvores 6–10 m alt. Folhas 7–11 × 2–4 cm, elípticas a lanceoladas, cartáceas, margem revoluta, base atenuada, ápice acuminado a caudado, glabras; nervura submarginal presente, nervura principal não-canaliculada na face adaxial. Pecíolo 6–9 mm compr., levemente canaliculado, glabro. Fascículos 4–10-floros. Flores com pedicelo 4–5 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas 1–1,2 mm compr., ovadas, ápice agudo a obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 5-mera; tubo ca. 0,5 mm compr.; lobos 1,8-2,5 mm compr., glabros, alvos, obovados, ápice agudo. Estames 5, 1–1,5 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, exsertos, glabros. Ovário 1–1,2 mm compr., 5-locular, ovóide, glabro; estilete 0,5–1 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos 2–2,2 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, vermelho a negro. Semente 1, 1,3–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 6.V.2009, *A. Alves-Araújo et al. 1237* (UFP); Mata dos Macacos, 16.VII.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 392* (IPA, UFP); 22.X.2005, *J.S. Silva-Filha & J.F. Silva-Jr. 53* (PEUFR); 27.VII.2005, *D.A.S. Lima et al. 29* (PEUFR); 7.X.2005, *A.P.P. Oliveira et al. 86* (PEUFR); 20.VI.2003, fl., *I.M.M. Sá e Silva et al. 132* (PEUFR); Mata da Usina São José, 25.III.2004, fr., *H.C.H. Silva & J.S. Gomes 381* (PEUFR).

No campo *Diploon cuspidatum* pode ser confundida com *Micropholis compta*, da qual pode ser distinguida, dentre outros caracteres, pela venação broquidódroma (em vez de craspedódroma) e ausência de estaminódios (presentes em *M. compta*). Compartilha com *Pradosia lactescens* estames exsertos, porém diferencia-se pelos fascículos exclusivamente axilares. É a única espécie do gênero e possui distribuição Amazônico-Atlântica, podendo ser encontrada na Bolívia, Brasil, Guiana, Peru e Venezuela (Pennington 1990, 1991).

Manilkara Adans., Fam. pl. 2: 166, 574. 1763.

Árvores ou raramente arbustos. Folhas alterno-espiraladas, discolores; venação broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores bissexuadas; sépalas distribuídas em dois verticilos; lobos da corola divididos na base em três segmentos; estames epipétalos, inclusos, adnatos à base dos estaminódios. Frutos bacóides campomanesoídios ou bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

5. *Manilkara aff. dardanoi* Ducke, An. Bras. Econ. Florest. 3: 243. 1950. Figs. 1 d, 2 j-l

Árvores 15–30 m alt. Ramos jovens glabrescentes, com escamas na maturidade. Folhas 5–9 × 1,9–3,9 cm, elípticas a lanceoladas, coriáceas, margem revoluta, base atenuada a aguda, ápice obtuso, por vezes emarginado, face abaxial glabrescente a glabra, tricomas ferrugíneos a dourados; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 3–8 mm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 4–9-floros. Flores com pedicelo 1–1,7 cm compr., pulverulento. Cálice 6-mero; sépalas 6–6,5 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, face abaxial pulverulenta. Corola 6-mera; tubo 1,2–1,5 mm compr.; lobos 4–4,3 mm compr., segmento mediano levemente naviculado, ápice obtuso, segmentos laterais lanceolados, glabros, alvos. Estames 6, 2,8–4 mm compr., glabros; 6 estaminódios, 1,5–2 mm compr., bífidos. Ovário 0,2–0,25 cm compr., 8-locular, ovóide, glabro; estilete 3–4 mm compr.; estigma capitado, discretamente 8-lobado. Frutos bacídios, 2–2,3 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro, vermelho. Semente 1, 1,3–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Usina São José, 5.IX.2001, *S.G. Freire & H.C.H. Silva* (PEUFR 43139); Mata da Piedade, 18.XII.2008, fr., *J.S. Gomes & M.A. Chagas 291* (PEUFR, UFP); Mata de Zambana, 3.IX.2008, fl., *A. Alves-Araújo & T. Pontes 1047* (IPA, UFP).

No fragmento da Mata de Zambana, foi encontrado um único indivíduo de grande porte (25–30 m alt.), numa borda recentemente criada para construção de um gasoduto. Pode ser diferenciada de *Manilkara salzmannii* por apresentar a face abaxial das folhas glabrescente a glabra e sépalas relativamente maiores. Poderia representar uma variação extrema daquela espécie, porém a maioria de suas características é mais congruente às de *M. dardanoi* (*cf.* Pennington 1990), da qual se distingue principalmente pelas inflorescências multifloras (em contraposição às flores solitárias de *M. dardanoi*; Almeida-Júnior comun. pess.).

6. *Manilkara salzmannii* (A. DC.) H.J. Lam., Blumea 4: 356. 1941. Fig. 3 a

Árvores 5–9 m alt. Ramos jovens glabrescentes, com escamas na maturidade. Folhas 4–10 × 2–6 cm, oblanceoladas, coriáceas, margem revoluta, base atenuada a aguda, ápice obtuso, emarginado, glabras; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–2 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 4–9-floros. Flores com pedicelo 1–1,3 cm compr., pulverulento. Cálice 6-mero; sépalas 4–5 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, face abaxial pulverulenta. Corola 6-mero; tubo ca. 1 mm compr.;

lobos 2,5–3,5 mm compr., segmento mediano levemente naviculado, glabros, alvos, ápice obtuso, segmentos laterais lanceolados. Estames 6, 2,5–3,5 mm compr., glabros; 6 estaminódios, 1,5–2 mm compr., bífidos. Ovário 0,2–0,25 cm compr., 8-locular, ovóide, glabro; estilete 3–4 mm compr.; estigma capitado, discretamente 8-lobado. Frutos bacídios, 2–2,5 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo glabro, negro. Semente 1, ca. 1 cm compr.

Material examinado: Mata da Usina São José, *H.C.H. Silva 196* (PEUFR); VI.2002, fl., *H.C.H. Silva & K.D. Rocha 273* (PEUFR); 25.III.2004, fl. e fr., *H.C.H. Silva & J.S. Gomes 380* (PEUFR); Mata da Piedade, 10.III.2009, *A.C.B. Lins e Silva et al. 429* (UFP, PEUFR).

Está distribuída na Mata Atlântica, sendo encontrada em praticamente toda a costa brasileira. Na USJ, ocorre em áreas perturbadas, porém com solo distintamente arenoso. Apresenta folhas glabras e frutos com epicarpo negro na maturidade, características estas que a diferenciam de *Manilkara aff. dardanoi*.

Micropholis (Griseb.) Pierre, Not. bot. 2: 37. 1891.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; venação craspedódroma ou broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas ausentes. Fascículos caulifloros ou axilares. Flores unissexuadas ou bissexuadas; estames epipétalos, inclusos ou exsertos; estaminódios inteiros. Frutos bacáceos; epicarpo liso a rugoso. Sementes com testa lisa, brilhante.

7. *Micropholis compta* Pierre, Symb. antill. 5: 125. 1904. Fig. 3 b

Árvores 8–12 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 8–16,3 × 3,2–5,3 cm, oblongas, discolores, cartáceas, margem plana, base aguda, ápice atenuado, glabras a glabrescentes; venação craspedódroma, nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,7–1,2 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro a pubescente. Fascículos 4–9-floros, axilares. Flores bissexuadas; pedicelo 3–4 mm compr., pubescente. Cálice 5-mero; sépalas 3–4 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo ca. 4 mm compr.; lobos ca. 1,5 mm compr., glabros, alvos, ovados, ápice obtuso. Estames 5, 1–2 mm compr., inclusos, glabros; 5 estaminódios, ca. 1 mm compr., lanceolados. Ovário 1,5–2 mm compr., 5-locular, ovóide, pubescente; estilete 1–2 mm compr.; estigma 5-lobado. Frutos 1–1,5 cm compr., obovóides a elipsóides, ápice agudo; epicarpo glabro na maturidade, amarelo. Sementes não vistas.

Material examinado: Mata da Usina São José, *H.C.H. Silva et al. 130* (PEUFR); *H.C.H. Silva et al. 168* (PEUFR); *H.C.H. Silva et al. 197* (PEUFR); fl., *H.C.H. Silva et al. 198* (PEUFR); V.2002, fr., *H.C.H. Silva et al. 276* (PEUFR); 10.IV.2003, *J.S. Gomes & P.D.R. Alencar 34* (PEUFR); 11.VI.2003, *K.D. Rocha & C.C.S. Oliveira 62* (PEUFR); Mata da Piedade, 23.XII.2008, fr., *T. Kimmel 295* (IPA, UFP).

Está distribuída na Mata Atlântica, sendo encontrada em praticamente toda a costa brasileira. Dentre as Sapotaceae, pode ser facilmente reconhecida no sub-bosque da USJ por apresentar a venação foliar do tipo craspedódroma e flores pentâmeras bissexuadas.

Pouteria Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 85. 1775.

Árvores ou arbustos, raramente geoxílicos. Folhas alterno-dísticas ou alterno-espiraladas; venação eucamptódroma ou broquidódroma, com nervura submarginal; estípulas geralmente ausentes. Fascículos caulifloros ou axilares. Flores bissexuadas; estames epipétalos, inclusos; estaminódios inteiros. Frutos bacóides bacáceos a bacídios; epicarpo liso ou rugoso. Sementes com testa lisa a discretamente rugosa, brilhante.

8. *Pouteria bangii* (Rusby) T.D. Penn., Fl. Neotrop. 52: 288. 1990. Fig. 3 c

Árvores 8–15 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos a dourados. Folhas 6,8–21,1 × 2,7–7,8 cm, elípticas a lanceoladas, alterno-dísticas a alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base aguda, ápice atenuado a acuminado, face abaxial glabrescente a pubescente; venação eucamptódroma, nervura principal proeminente na face adaxial. Pecíolo 1,5–2,2 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 6–14-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,5–1 cm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 1,5–2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, alvo-rosados, ápice levemente agudo a obtuso. Estames 4, 1,5–2,5 mm compr., adnatos na base do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 0,5–1 mm compr., lanceoladas a triangulares. Ovário ca. 1 mm compr., 2-locular, ovóide, piloso; estilete 1–1,5 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo liso, glabro na maturidade, laranja-amarelado. Semente 1, discretamente rugosa, 2–4 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 2.X.2007, fr., *A.L.A. Lima 673* (UFP, PEUFR); 24.IV.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 220* (IPA, UFP); 10.IX.2008, *A. Alves-Araújo et al. 1071* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B.S. Amorim 1087* (IPA, UFP); 23.XII.2008, fl., *T. Kimmel 296* (IPA, UFP); 25.XI.2008, fr., *T. Kimmel 297* (IPA, UFP); Mata dos Macacos, 4.X.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 607* (IPA, UFP); 21.XI.2008, fl., *A. Alves-Araújo et al. 1081* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B.S. Amorim 1089*

(IPA, UFP); 13.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 394* (IPA, PEUFR, UFP); 21.II.2007, fl., *T. Kimmel 306* (IPA, UFP); 16.IX.2008, fr., *T. Kimmel 307* (IPA, UFP).

Está amplamente distribuída na América do Sul, com registros para a Bolívia, Equador, Suriname, além da Amazônia e Mata Atlântica brasileira. Distingue-se das demais espécies por apresentar ovário bilocular e pelos frutos, que quando imaturos apresentam ápice fortemente agudo. Compartilha muitas características morfológicas com *Pouteria coelomatica* Rizzini, porém pode ser diferenciada pelas flores tetrâmeras. Pennington (1990) a relacionou com *P. coriacea* (Pierre) Pierre, uma espécie exclusivamente amazônica. Na USJ, *P. bangii* pode ser encontrada tanto nas bordas quanto no interior dos fragmentos.

9. *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12(3): 333. 1882. Fig. 3 d-f

Árvores 6–8 m alt. Ramos jovens glabros a glabrescentes. Folhas 5–9,7 × 2–3,8 cm, lanceoladas a elípticas, alterno-espiraladas, concolores, membranáceas a cartáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a agudo, face abaxial glabra; venação eucamptódroma. Pecíolo 0,5–1,5 cm compr., não-canaliculado, glabro. Fascículos 1–3-floros, axilares ou ramifloros. Flores com pedicelo 1–2 mm compr., glabro. Cálice 4-mero; sépalas 3–5 mm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 4-mera; tubo 3–5 mm compr.; lobos 1–2 mm compr., ciliados, alvo-esverdeados, ápice obtuso a truncado. Estames 4, 2,5–4,5 mm compr., adnatos à metade do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 1–1,5 mm compr., lanceolados. Ovário 2–2,5 mm compr., 4-locular, ovóide, piloso; estilete 4–8 mm compr.; estigma 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides a elipsóides, ápice obtuso a agudo; epicarpo liso, glabro ou pulverulento na maturidade, amarelo. Sementes 1–4, lisas, 2–3 cm compr.

Material examinado: Mata dos Macacos, 12.XII.2002, *I.M.M. Sá e Silva et al. 148* (PEUFR, UFP); 16.I.2003, *I.M.M. Sá e Silva et al. 150* (PEUFR, UFP).

Material adicional: BRASIL. BAHIA: Uruçuca, Parque Estadual Serra do Conduru, 27.III.2009, fr., *A. Alves-Araújo 1203* (UFP). MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Campus da UFMG, 5.XII.2008, fl. *A. Alves-Araújo 1124* (UFP).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, possuindo grande importância econômica devido aos frutos comestíveis e sendo cultivada em várias regiões da América do Sul. Com base nas amostras examinadas, constitui um táxon com ampla variação morfológica, sendo frequentemente confundida com *P. torta* subsp. *gallifructa*, da qual difere por apresentar base foliar atenuada a aguda e corola menor que 1 cm compr. Na USJ, pode ser reconhecida pelas flores tetrâmeras, com cálice em um único verticilo, distinguindo-se de *P. glomerata* pela corola mais curta (1,5–3 mm compr.). Foi encontrada em áreas perturbadas e pode se tratar de escape de cultivo.

10. *Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni, Candollea 9: 233. 1942. Fig. 3 g-k

Árvores 12–20 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos, lenticelas presentes. Folhas 4,8–8,4 × 1,8–3,9 cm, elípticas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base atenuada, ápice agudo a atenuado, face abaxial glauca; venação eucamptódroma, nervura principal levemente proeminente na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 1–3-floros, axilares. Flores bissexuadas ou unissexuadas (pistiladas), pedicelo 0,6–2 cm compr., pulverulento. Cálice 5-mero; sépalas 2–3 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 5-mera; tubo 1–1,5 mm compr.; lobos 2–2,5 mm compr., glabros, alvo-esverdeados, ápice obtuso. Estames 5, 2–2,5 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros; estaminódios 5 (flores bissexuadas) ou 10 (flores pistiladas), 1,5–2 mm compr., ápice lanceolado. Ovário 1,5–2 mm compr., 2- ou 3-locular, piriforme, pubescente; estilete 1,5 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacídios, 1–2 cm compr., globóides a elipsóides, ápice agúdo; epicarpo liso, pubescente a glabro, amarelo. Semente 1, lisa, 1–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1073* (IPA, UFP); 26.XII.2008, fl., *A. Alves-Araújo & B. S. Amorim 1024* (IPA, UFP); Mata da Chave, 15.XII.2008, *T.N.F. Guerra et al. 200* (IPA, UFP); Mata do Pezinho, 8.V.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 426* (UFP, PEUFR); 23.V.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 299* (IPA, UFP); 7.VII.2008, *T.L. Costa 45* (IPA, UFP); 5.VIII.2008, fr., *U. Knörr & T. Kimmel 47* (IPA, PEUFR, UFP); Mata dos Macacos, 16.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 393* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. PARAÍBA: João Pessoa, UFPB–Campus I, 22.IV.2007, fl., *F.B. Queiroz 06* (JPB).

Possui ampla distribuição na América do Sul, com registros para Mata Atlântica, Amazônia e matas ciliares do Cerrado. Localmente, pode ser encontrada tanto nas bordas quanto no interior dos fragmentos, onde se nota a formação de um intenso banco de plântulas próximo à planta-mãe. Dentre as espécies estudadas, é a única que apresenta face foliar abaxial glauca, lenticelas nos ramos jovens e pedicelo alongado. Apesar de também apresentar flores unissexuadas, pode ser diferenciada de *Micropholis compta* pela venação eucamptódroma. Segundo Pennington (1990),

Figura 3 – a. *Manilkara salzmannii* – ápice foliar emarginado. b. *Micropholis compta* – ramo com fruto. c. *Pouteria bangii* – ramo com flores. d-f. *P. caimito* – d. flor; e. corola aberta, mostrando os estames e os estaminódios; f. gineceu. g-k. *P. gardneri* – g. flor; h. corola aberta, mostrando estaminódios na flor pistilada; i. corola abeta, mostrando estames e estaminódios de flor bissexuada; j. gineceu; k. ovário, secção transversal. l. *P. glomerata* – ramo. (a *Silva 196*; b *Kimmel 295*; c *Kimmel 297*; d-f *Alves-Araújo 1124*; g-h *Alves-Araújo 1073*; i-k *Queiroz 06*; l *Alves-Araújo 472*).

Figure 3 – a. *Manilkara salzmannii* – emarginate apex of leaf. b. *Micropholis compta* – shoot with fruit. c. *Pouteria bangii* – shoot with flowers. d-f. *P. caimito* – d. flower; e. open corolla, showing stamens and staminodes; f. gynoecium. g-k. *P. gardneri* – g. flower; h. open corolla, showing staminodes of female flower; i. open corolla, showing stamens and staminodes of bisexuate flower; j. gynoecium; k. ovary, cross section. l. *P. glomerata* – shoot. (a *Silva 196*; b *Kimmel 295*; c *Kimmel 297*; d-f *Alves-Araújo 1124*; g-h *Alves-Araújo 1073*; i-k *Queiroz 06*; l *Alves-Araújo 472*).

Pouteria gardneri distingue-se de *P. peduncularis* (Mart. & Eich.) Baehni por apresentar folhas, pedicelos, cálice e corola menores. Contudo, após examinar diversas amostras, não foram detectadas características morfológicas consistentes para distingui-las neste estudo.

11. ***Pouteria glomerata*** (Miq.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12(3): 333. 1882. Fig. 3 l

Árvores 10–12 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos a dourados. Folhas 7–13 × 3–6 cm, oblanceoladas, alterno-espiraladas, concolores, cartáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a obtuso, face abaxial serícea; venação eucamptódroma, nervura principal proeminente na face adaxial. Pecíolo 0,4–1 cm compr., não-canaliculado, pubescente. Fascículos 2–8-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,5–1 mm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 1,5–2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 0,75–1,5 mm compr.; lobos 0,75–1,5 mm compr., glabros, creme-esverdeados, ápice levemente agudo a obtuso. Estames 4, 1,5–2,5 mm compr., adnatos à base do tubo da corola, glabros; estaminódios 4, 0,5–1 mm compr., lanceolados a triangulares. Ovário ca. 0,5 mm compr., 4-locular, globóide a ovóide, piloso; estilete 1–2,5 mm compr.; estigma capitado, levemente 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–6 cm compr., elipsóides, ápice agudo; epicarpo liso, glabro na maturidade, amarelo. Sementes 1–4, lisas, 2–4 cm compr.

Material examinado: Mata da Zambana, 28.VII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 472* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: São Lourenço da Mata, Estação Ecológica de Tapacurá, 17.III.2001, fr., *T.M.C. Silva & K. Almeida 45* (PEUFR); São Vicente Férrer, Mata do Estado, 9.V.2000, fl., *E.M.N. Ferraz et al. 916* (PEUFR).

Está amplamente distribuída na América Latina, desde o México até o Paraguai. Pode ser encontrada nas florestas amazônica e atlântica, além de ter sido registrada em matas de galeria no Cerrado (Pennington 1990). Destaca-se por apresentar flores subsésseis, pétalas creme-esverdeadas e ovário 4-locular, ocorrendo no interior dos fragmentos.

12. ***Pouteria grandiflora*** (A. DC.) Baehni, Candollea 9: 391. 1942. Fig. 4 a-f

Árvores 6–15 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 7–16,7 × 3,1–6,8 cm, oblanceoladas a oblongas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas a geralmente coriáceas e, por vezes buladas, margem revoluta a fortemente revoluta, base atenuada, ápice atenuado a obtuso, glabras; venação eucamptódroma, nervura principal fortemente proeminente na face adaxial. Pecíolo 1–3 cm compr., não-canaliculado, glabro. Fascículos 2–6-floros, axilares. Flores com pedicelo 0,6–1,6 cm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 0,6–1,3 cm compr., ovadas, ápice obtuso, distribuídas em dois verticilos, as externas com face abaxial pulverulenta, as internas com faixa central pilosa e margem glabra. Corola 6–8-mera; tubo 0,7–1,3 cm compr.; lobos 3–5 mm compr., glabros, alvo-esverdeados, ápice obtuso. Estames 6–8, 3–4 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros; estaminódios 6–8, 3–4 mm compr., lanceolados. Ovário ca. 5 mm compr., 6–8-locular, ovóide, piloso; estilete 0,6–1 cm compr.; estigma 6–8-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides a obovóides, ápice obtuso; epicarpo liso, pubescente a glabro na maturidade, amarelo. Sementes 1–6, lisas, 1,5–2,2 cm compr.

Material examinado: Engenho Campinas, 17.XI.2008, fl., *L.M. Nascimento 746 & G. Batista* (IPA, UFP); Mata da Piedade, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1074* (IPA, UFP); 2.X.2007, fr., *A.C.B. Lins e Silva 445 & V.M. Costa* (UFP); Mata do Pezinho, 17.I.2008, fr., *L.M. Nascimento & G. Batista 653* (IPA, UFP); 9.V.2007, fl. e fr., *A. Alves-Araújo et al. 234* (IPA, UFP); 17.IX.2007, fl. e fr., *A. Alves-Araújo et al. 300* (IPA, UFP); 11.I.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 831* (IPA, UFP); Mata dos Macacos, 16.VIII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 539* (IPA, UFP); 15.VIII.2007, fr., *A. Alves-Araújo et al. 525* (IPA, UFP); 26.XII.2008, *A. Alves-Araújo 1090 & B. S. Amorim* (IPA, UFP); 29.II.2007, fl., *T. Kimmel 305* (IPA, UFP); Mata da BR, 21.XI.2008, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1075* (IPA, UFP); Mata da Zambana, 15.II.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 397* (IPA, UFP); 19.VII.2008, fl., *A.C.B. Lins e Silva et al. 357* (IPA, UFP).

É endêmica da Mata Atlântica brasileira, sendo registrada desde o Rio Grande do Norte até Santa Catarina. Facilmente encontrada nas bordas dos fragmentos da USJ, constitui um táxon com ampla plasticidade fenotípica, podendo apresentar folhas planas ou buladas, margem revoluta a fortemente revoluta e frutos prévia ou tardiamente glabrescentes. Tais caracteres podem, no entanto, ocorrer em indivíduos de populações diferentes ou mesmo dentro de uma mesma população. A variabilidade morfológica observada em *Pouteria grandiflora* evidenciou uma sobreposição marcante com *P. venosa* (Mart.) Baehni, inviabilizando a distinção entre as duas espécies neste estudo. Pode ser distinguida dentre as demais espécies da área com flores 4-meras por apresentar cálice com dois verticilos (2+2) e 6–8 lobos na corola.

13. ***Pouteria reticulata*** (Engl.) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33: 183. 1936. Fig. 4 g

Árvores 7–10 m alt. Ramos jovens pubescentes, tricomas ferrugíneos. Folhas 6–11,4 × 3,8–5,2 cm, oblanceoladas a lanceoladas, alterno-dísticas,

Figura 4 – a-f. *Pouteria grandiflora* – a. ramo com fruto; b. flor; c. gineceu; d. corola aberta, mostrando os estames e estaminódios; e. ovário, secção transversal. f. semente, vistas lateral e frontal. g. *Pouteria reticulata* – fruto. h-k. *P. torta* subsp. *gallifructa* – h. ramo; i. flor; j. gineceu; k. corola aberta, mostrando os estames e estaminódios. l. *Pradosia lactescens* – porção do caule com frutos. m. *Sarcaulus brasiliensis* – ramo. (a-f *Alves-Araújo 1075*; g *Freire 19*; h-k *Alves-Araújo 1172*; l *Alves-Araújo 1273*).

Figure 4 – a-f. *Pouteria grandiflora* – a. fruiting branch; b. flower; c. gynoecium; d. open corolla, showing stamens and staminodes; e. ovary, cross section; f. seed, front and lateral view. g. *P. reticulata* – fruit. h-k. *P torta* subsp. *gallifructa* – h. branch; i. flower; j. gynoecium; k. open corolla, showing stamens and staminodes. l. *Pradosia lactescens* – portion of stem with fruits. m. *Sarcaulus brasiliensis* – branch. (a-f *Alves-Araújo 1075*; g *Freire 19*; h-k *Alves-Araújo 1172*; l *Alves-Araújo 1273*).

discolores, cartáceas a coriáceas, margem plana, base atenuada a aguda, ápice atenuado a agudo, face abaxial pulverulenta a tomentosa nas folhas jovens, mas glabrescente, deixando cicatrizes douradas semelhantes a pequenos pontos provenientes da queda dos tricomas caducos; venação broquidódroma. Pecíolo 0,8–2,4 cm compr., canaliculado, glabro na maturidade. Fascículos 4–8-floros, axilares. Flores com pedicelo 3–4 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas 1–2 mm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial glabra. Corola 5-mera; tubo 0,5–0,75 mm compr.; lobos 0,5–0,75 mm compr., alvo-esverdeados, hirsutos, ovados, ápice obtuso. Estames 5, 0,5–1 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros, lanceolados; 5 estaminódios, 0,5–1 mm compr., glabros, lanceolados. Ovário 0,8–1 mm compr., 1-locular, ovóide, pulverulento; estilete 0,8–1 mm compr.; estigma puntiforme a capitado. Frutos bacáceos, 3–4 cm compr., obovóides, ápice obtuso; epicarpo discretamente rugoso, glabro na maturidade, amarelo a marrom. Semente 1, lisa, 1–1,5 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 27.IX.2001, fl. e fr., *S.G. Freire & H.C.H. Silva 19* (PEUFR, UFP).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, podendo ser encontrada desde o México até a Região Sudeste do Brasil. Possui grande plasticidade fenotípica devido, principalmente, à sua ampla distribuição e ocorrência em diferentes habitats (Mata Atlântica, Floresta Equatorial e matas de galeria no Cerrado). *Pouteria reticulata* foi registrada localmente no interior de fragmento de Mata Atlântica e pode ser diferenciada das demais espécies principalmente por apresentar cicatrizes remanescentes dos tricomas caducos na face abaxial da folha, semelhantes a pequenos pontos dourados. A ausência de lenticelas nos ramos, associada às folhas alterno-dísticas com venação broquidódromo também são bons caracteres para reconhecer essa espécie.

14. *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. subsp. ***gallifructa*** (Cronquist) T.D. Penn., Fl. Neotrop. 52: 487-488. 1990. Fig. 4 h-k

Árvores 10–30 m alt. Ramos jovens pubescentes a glabros, tricomas ferrugíneos. Folhas 6–19 × 5–12,5 cm, oblanceoladas, alterno-espiraladas, discolores, cartáceas, margem plana, base obtusa a truncada, ápice atenuado a obtuso, por vezes emarginado, face abaxial glabra, pubescente a tomentosa; venação eucamptódroma. Pecíolo 1–5 cm compr., levemente canaliculado, pubescente a glabro. Fascículos 1–3-floros, ramifloros. Flores com pedicelo ca. 1 mm compr., pulverulento. Cálice 4-mero; sépalas 0,5–2 cm compr., ovadas a elípticas, ápice obtuso, face abaxial pulverulenta. Corola 4-mera; tubo 5–7,5 mm compr.; lobos 5–7,5 mm compr., ciliados, alvo-esverdeados, ovadas, ápice obtuso a truncado. Estames 4, 1–2 mm compr., adnatos à metade do tubo da corola, glabros; 4 estaminódios, 1–3 mm compr., lanceolados. Ovário 2–2,5 mm compr., 4-locular, ovóide, piloso; estilete 1–1,5 cm compr.; estigma 4-lobado. Frutos bacáceos, 3–5 cm compr., globóides, ápice obtuso; epicarpo liso ou rugoso, densamente coberto por emergências pilosas, amarelo a marrom. Sementes 1–4, lisas, 2–3 cm compr.

Material examinado: Mata da Piedade, 2.V.2008, fl., *T. Kimmel 294* (IPA, UFP); 2.III.2009, fl., *A. Alves-Araújo & A. Melo 1172* (UFP); Mata dos Macacos, 11.VI.2007, *J.S. Gomes et al. 317* (IPA, UFP); 13.VI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 399* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. BAHIA: Una, Reserva Biológica Mico-Leão, 9.XI.1993, fr., *A. M. Amorim et al. 1413* (CEPEC, G); Santa Cruz Cabrália, Estação Ecológica Pau-Brasil, 13.VII.1985, fr., *F.S. Santos 487* (BHCB, CEPEC). PERNAMBUCO: Recife, Parque Estadual de Dois Irmãos, 22.V.2008, *A. Alves-Araújo & A. Melo 997* (UFP); 15.I.2009, *A. Alves-Araújo & S. Martins 1125* (UFP). SERGIPE: Areia Branca, Parque Nacional Serra de Itabaiana, 5.I.2009, *A. Alves-Araújo et al. 1097* (UFP).

Pouteria torta é amplamente distribuída nos Neotrópicos, podendo ser encontrada desde o México até o sul do Paraguai. *Pouteria torta* subsp. *gallifructa* pode ser diferenciada das outras subespécies pelas folhas glabras e frutos verrugosos cobertos por emergências pilosas. Na USJ, suas populações são formadas por grandes indivíduos (20–30 m alt.) e há formação de um grande banco de plântulas próximo à planta-mãe. Possui grande plasticidade fenotípica, o que dificulta sua correta identificação. Como anteriormente mencionado, é comumente confundida com *P. caimito*, da qual se diferencia por apresentar a base da folha obtusa a truncada e pétalas 1–1,5 cm compr.

Pradosia Liais, Climat., Geol. Geogr. Bot. Brésil: 614. 1872.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-espiraladas (raramente verticiladas ou dísticas); venação eucamptódroma; estípulas ausentes. Fascículos caulifloros. Flores bissexuadas; estames epipétalos, exsertos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

15. *Pradosia lactescens* (Vell.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 18: 407. 1888. Fig. 4 l

Árvores 10–20 m alt. Ramos jovens glabros. Folhas 6,5–12,2 × 2,2–3,7 cm, oblanceoladas a lanceoladas, concolores, membranáceas, margem plana, base atenuada, ápice atenuado, glabras; nervura principal canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–

1 cm compr., canaliculado na face adaxial, glabro. Fascículos 10–20-floros. Flores com pedicelo 4–5 mm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 2 mm compr., ovadas, ápice obtuso, face abaxial glabrescente. Corola 5-mera; tubo ca. 2 mm compr.; lobos ca. 4 mm compr., glabros, róseos, oblongos, ápice obtuso. Estames 5, 6–6,2 mm compr., adnatos ao ápice do tubo da corola, glabros. Ovário 1,5–2 mm compr., 5-locular, piriforme, pulverulento; estilete ca. 2 mm compr.; estigma levemente 5-lobado. Frutos 4–5 cm compr., elípticos, ápice obtuso; epicarpo glabro na maturidade, amarelo. Semente 1, ca. 3 cm compr.

Material examinado: Mata da Santa Helena, 4.IV.2007, fl., *A.C.B. Lins e Silva et al. 398* (PEUFR, IPA); Mata dos Macacos, 2.VII.2007, fr., *A.C.B. Lins e Silva et al. 391* (PEUFR, IPA); Mata da Piedade, 30.XI.2007, *A.C.B. Lins e Silva et al. 428* (UFP); 14.VIII.2007, fr., *U. Knörr 13 & T. Kimmel* (IPA, UFP).

Material adicional: BRASIL. ALAGOAS: Quebrangulo, Reserva Biológica da Pedra Talhada, 13.V.2009, fr., *A. Alves-Araújo et al. 1273* (UFP).

Está distribuída na Mata Atlântica, de Pernambuco ao Paraná. Registrada exclusivamente para o interior dos fragmentos florestais, *Pradosia lactescens* pode ser diferenciada das demais espécies da USJ pela caulifloria associada a estames completamente exsertos.

Sarcaulus Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12: 310. 1882.

Árvores ou arbustos. Folhas alterno-dísticas; venação eucamptódroma ou broquidódroma; estípulas ausentes. Fascículos axilares. Flores unissexuadas; estames epipétalos, exsertos; estaminódios ausentes. Frutos bacídios; epicarpo liso. Sementes com testa lisa, brilhante.

16. *Sarcaulus brasiliensis* (A. DC.) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33: 192. 1936. Fig. 4 m

Árvores 10–15 m alt. Ramos jovens glabros. Folhas 5,2–8,6 × 2,5–5,5 cm, oblanceoladas, concolores, cartáceas, margem plana, base atenuada, ápice acuminado, glabras na maturidade, face abaxial coberta por cicatrizes provenientes dos tricomas caducos semelhantes a pequenos pontos dourados; venação broquidódroma, nervura principal não canaliculada na face adaxial. Pecíolo 0,5–1 cm compr., não canaliculado, glabrescente. Fascículos 2–5-floros. Flores com pedicelo 1–2 cm compr., glabro. Cálice 5-mero; sépalas ca. 2 mm compr., ovadas, ápice agudo a obtuso, ambas as faces pulverulentas. Corola 5-mero; tubo 1,5–2,5 mm compr.; lobos 1,5–2,5 mm compr., glabros, alvo-amarelados ovados a subtriangulares, ápice agudo. Estames 5, 1–1,5 mm compr., epipétalos, adnatos no ápice do tubo da corola, inclusos, glabros; 5 estaminódios, 0,5–1,5 mm compr., ovados a subtriangulares, glabros. Ovário 5-locular, ovóide, pulverulento; estilete ca. 1 mm compr.; estigma capitado a levemente lobado. Frutos 2–2,5 cm compr., elípticos, ápice obtuso; epicarpo glabro a pubescente na maturidade, amarelo. Semente 1, 1–1,2 cm compr.

Material examinado: Mata dos Macacos, 13.VIII.2007, *J.S. Gomes et al. 318* (PEUFR).

Material adicional: BRASIL. PARÁ: Reserva Mamirauá, 3.V.2000, fl., *M.R. Mesquita 279* (PEUFR). PERNAMBUCO: São Vicente Férrer, Mata do Estado, 21.I.1999, fr., *E.M.N. Ferraz & A.G. Bispo 569* (PEUFR); 11.II.2000, fr., *E.M.N. Ferraz et al. 848* (PEUFR); 6.XI.2000, *E.M.N. Ferraz et al. 825* (PEUFR).

Está amplamente distribuída nos Neotrópicos, sendo registrada desde o Panamá e Costa Rica até o Brasil. Dados referentes às características das flores masculinas foram obtidos a partir da literatura (Pennington 1990). Diferencia-se das demais espécies por apresentar folhas dísticas, flores unissexuadas e presença de estaminódios. Além disso, assim como *Pouteria reticulata*, *Sarcaulus brasiliensis* apresenta cicatrizes provenientes da queda dos tricomas, semelhantes a pequenos pontos dourados na face abaxial foliar. Na USJ, *S. brasiliensis* está associada à proximidade de cursos d'água.

Agradecimentos

Esta pesquisa é parte integrante do projeto "Sustentabilidade de remanescentes de Floresta Atlântica em Pernambuco e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local.", uma cooperação Brasil-Alemanha. Ao CNPq, a concessão da bolsa ao primeiro autor. Aos professores colaboradores e demais integrantes do projeto "Fragmentos", as valiosas sugestões. A Eduardo Almeida Jr., o momento de discussão da identidade taxonômica de *Manilkara aff. dardanoi*. À Regina Carvalho, seu trabalho como ilustradora botânica. E, por fim, à equipe do Laboratório MTV/UFPE.

Referências

Alves-Araújo, A.; Araújo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuan, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Amorim, A.M.; Fiaschi, P.; Jardim, J.; Thomas, W.W. & Carvalho, A. 2005. The vascular plants of fragmented forest in southern Bahia, Brazil. Sida 21: 1726-1752.

Amorim, A.M.; Thomas, W.W.; Carvalho, A. & Jardim, J. 2008. Floristics of the Una biological reserves, Bahia, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 67-146.

APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Bruniera, C.P. & Groppo-Júnior, M. 2008. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Sapotaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 26: 61-67.

Carneiro, C.E. & Assis, M.A. 1996. A família Sapotaceae na planície litorânea de Picinguaba-Ubatuba/SP. Arquivos de Biologia e Tecnologia 39: 723-733.

Carneiro, C.E. & Monteiro, R. 1999. *Pouteria* Aubl. (Sapotaceae) no estado de São Paulo, Brasil – espécies e distribuição. Naturalia 24: 119-126.

Funch, L.S; Funch, R. & Barroso, G.M. 2002. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Biotropica 34: 40-50.

Hickey, L.J. 1973. Classification of architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

IUCN - The World Conservation Union. 2008. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em 05 maio 2009.

Melo, M.M.R.F. & Pennington, T.D. 2001. Sapotaceae. *In*: Mamede, M.C.H.; Cordeiro, I. & Rossi, L. (eds.). Lista das espécies vasculares da Serra da Juréia, Estação Ecológica. Boletim do Instituto de Botânica 15: 122-122.

Monteiro, M.H.D.A.; Neves, L.J. & Andreata, R.H.P. 2007. Taxonomia e anatomia das espécies de *Pouteria* Aublet (Sapotaceae) do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Pesquisas, Botânica 58: 7-118.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 97p.

Pennington, T.D. 1990. Sapotaceae. Flora Neotropica Monograph. Vol. 52. The New York Botanical Gardens, New York. 770p.

Pennington, T.D. 1991. The genera of Sapotaceae. Royal Botanic Gardens, Kew. 307p.

Pennington, T.D. 2004. Sapotaceae (Sapodilla family). *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 342-344.

Pennington, T.D. 2006a. Sapotaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (eds.). Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 143-144.

Pennington, T.D. 2006b. Sapotaceae. *In*: Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Rodriguésia 57: 251-366.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. (eds.). 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA, Manaus. 798p.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Thiers, B. 2009. [continuously updated] *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 06 outubro 2009.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S.B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the Northern coastal region in Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Lista de exsicatas

Alves-Araújo, A. 220 (8), 234 (12), 299 (10), 300 (12), 472 (11), 525, 539 (12), 607 (8), 733 (3), 831 (12), 997 (14), 1024 (10), 1047 (5), 1071 (8), 1073 (10), 1074, 1075 (12), 1081, 1087, 1089 (8), 1090 (12), 1097 (14), 1124 (9), 1125, 1172 (14), 1203 (9), 1237 (4), 1273 (15). **Amorim, A.M.** 1413 (14). **Costa, T.L.** 45 (10). **Ferraz, E.M.N.** 569, 825, 848 (16), 916 (11). **França, F.** 1355 (2), 4379 (1). **Freire, S.G.** 11 (2), 19 (13), s.n. PEUFR 43139 (5). **Gomes, J.S.** 34 (7), 291 (5), 317 (14), 318 (16). **Guerra, T.N.F.** 200 (10). **Kimmel, T.** 294 (14), 295 (7), 296, 297 (8), 305 (12), 306, 307 (8). **Knörr, U.** 13 (15), 47 (10). **Lima, A.L.A.** 673 (8). **Lima, D.A.S.** 29 (4). **Lins e Silva, A.C.B.** 396 (1), 357 (12), 391 (15), 392 (4), 393 (10), 394 (8), 397 (12), 398 (15), 399 (14), 426 (10), 428 (15), 429 (6), 445 (12). **Mesquita, M.R.** 279 (16). **Nascimento, L.M.** 653, 746 (12). **Oliveira, A.P.P.** 86 (4). **Queiroz, F.B.** 06 (10). **Rocha, K.D.** 62 (7). **Sá e Silva, I.M.M.** 132 (4), 148, 150 (9). **Santos, F.S.** 487 (14). **Silva, H.C.H.** 77 (3), 130, 168 (7), 196 (6), 197, 198 (7), 273(6), 276 (7), 380 (6), 381 (4). **Silva, T.M.C.** 45 (11). **Silva-Filha, J.S.** 53 (4).

Artigo recebido em 22/06/2009. Aceito para publicação em 18/01/2010.

Rodriguésia 61(2): 319-352. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Revisão de *Mitracarpus* (Rubiaceae – Spermacoceae) para o Brasil[1]

Revision of Mitracarpus *(Rubiaceae – Spermacoceae) from Brazil*

Elnatan Bezerra de Souza[2], *Elsa Leonor Cabral*[3] & *Daniela Cristina Zappi*[4]

Resumo

O presente trabalho consiste da revisão de *Mitracarpus* para o Brasil, com base em observações de campo e estudo de espécimes de herbário. *Mitracarpus* é um gênero neotropical, distribuindo-se desde o sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina, com uma espécie invasora ocorrendo nos Paleotrópicos. O gênero apresenta três centros de diversidade de espécies: o México, o Caribe e o Brasil. Vinte e quatro espécies são reconhecidas, das quais seis novas para a ciência: *Mitracarpus albomarginatus*, *M. buiquensis*, *M. diversifolius*, *M. eitenii*, *M. nitidus* e *M. robustus*. Chave de identificação, nomenclatura, descrições, ilustrações e notas sobre o estado de conservação das espécies são apresentados.
Palavras-chave: conservação, neotrópico, Rubioideae, taxonomia.

Abstract

This paper presents the revision of *Mitracarpus* from Brazil. The study is based on field observations and study of herbarium specimens. *Mitracarpus* is a neotropical genus, distributed from the southern United States to central Argentina, with one invasive species occurring in the Old World. The genus presents three centres of diversity: Mexico, the Caribbean region and Brazil. Twenty four species are accepted, of which six are new to science: *Mitracarpus albomarginatus*, *M. buiquensis*, *M. diversifolius*, *M. eitenii*, *M. nitidus* and *M. robustus*. A key to identify the species, updating of the names and their typification, synonymy, descriptions, illustrations are provided, together with data on their conservation status.
Key words: conservation, Neotropics, Rubioideae, taxonomy.

Introdução

Mitracarpus Zucc. ex Schult. & Schult. f. (Rubiaceae) é um dos 19 gêneros circunscritos na tribo Spermacoceae *sensu stricto*. O gênero pode ser morfologicamente diagnosticado pelo cálice formado por quatro lobos, dois maiores e dois menores, pelo fruto capsular com deiscência transversal e pela forma do encaixe (depressão) ventral das sementes. Análises moleculares baseadas em dados de *rps*16 intron e ITS suportaram o seu monofiletismo, embora sua posição no clado das Spermacoceae *s.s.* ainda seja incerta (Dessein 2003). Em um estudo preliminar dos frutos e sementes de gêneros representativos da tribo Spermacoceae, *Mitracarpus* foi considerado um gênero com sementes únicas, caráter que poderia ser utilizado para considerá-lo como uma subtribo distinta (Terrell & Wunderlin 2002).

Após o tratamento taxonômico proposto por Schumann (1888), as contribuições à taxonomia de *Mitracarpus* consistiram de redescrições em estudos florísticos e da publicação de novas espécies, especialmente para o Caribe e o México (Urban 1903, 1908, 1913, 1928; Borhidi & Lozada 2007). A publicação de listagens em floras regionais e a descrição de novas espécies evidenciaram, contudo, a necessidade de

[1] Parte da tese de Doutorado do primeiro autor desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Botânica (PPGBot) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
[2] Universidade Estadual Vale do Acaraú, Coordenação de Biologia, Avenida da Universidade, 850 - Betânia, 62040-370, Sobral, CE, Brasil. elbezsouza@yahoo.com.br
[3] Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Agrimensura (UNNE), Instituto de Botânica del Nordeste, Corrientes, Argentina.
[4] Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, TW9 3AA, UK.

uma revisão nomenclatural e de uma melhor definição das suas espécies. Em adição, está o fato de que o único tratamento existente é o de Schumann (1888) para a *Flora brasiliensis*, onde ele descreveu 10 espécies e propôs duas secções para *Mitracarpus*.

Devido à similaridade morfológica entre amostras herborizadas, espécies deste gênero são comumente confundidas com representantes de grupos afins, tais como *Borreria* G. Mey., *Diodella* Small, *Diodia* L., *Richardia* L., *Spermacoce* L. e *Staelia* Cham. & Schltdl. Em conseqüência, muitas coleções de herbário apresentam identificações imprecisas quanto à identidade genérica, ou são determinadas com binômios incorretos por falta de uma revisão nomenclatural, o que tem causado muita confusão nas listagens florísticas.

Com base nessas considerações, realizou-se a revisão das espécies do centro de diversidade brasileiro, que abrange a maior parte das espécies sulamericanas de *Mitracarpus*. Este tratamento é o primeiro passo para a revisão completa do gênero e consiste de aspectos morfológicos, taxonômicos, distribuição geográfica e da categoria de conservação das espécies.

Material e Métodos

O presente estudo foi baseado na análise de cerca de 1.269 espécimes (Apêndice) provenientes de coletas e de herbários do Brasil e do exterior, citados no material examindado, acrônimos citados conforme Holmgren *et al.* (1990): ALCB, BHCB, BM, BR, CEN, CEPEC, CTES, CVRD, EAC, ESA, FLOR, G, HAS, HBR, HRB, HUEFS, IAN, IBGE, ICN, INPA, IPA, JPB, HUVA, K, L, MBM, MEXU, MG, MO, NY, P, PACA, PEUFR, R, RB, SI, SP, SPF, U, UB, UEC, VIC, W.

As citações das obras príncipes estão de acordo com o Taxonomic Literature (Stafleu & Cowan 1976-1986). Os critérios para tipificação estão fundamentados no Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill *et al.* 2006).

As espécies foram analisadas, para efeito de avaliação do seu estado de conservação, de acordo com as categorias e critérios da IUCN (2001), fornecendo subsídios para a priorização daquelas que dever ser protegidas através de estratégias de conservação.

O estudo morfológico foi realizado sob microscópio estereoscópio e as mediadas tomadas com auxilio de um escalímetro. As medidas da corola foram tomadas considerando-se o comprimento desde a base do tubo até a extremidade dos lobos; as dos lobos do cálice foram tomadas considerando o comprimento das projeções, sem incluir o tubo.

Os dados da distribuição geográfica das espécies foram obtidos a partir das etiquetas das exsicatas e da literatura especializada (Schumann 1888; Bacigalupo 1974, 1993, 1996; Porto *et al.* 1977; Steyermark 1972, 1974; Andersson 1992; Delprete *et al.* 2005).

Resultados e Discussão

Tratamento taxonômico

Mitracarpus Zucc. ex Schult. & Schult. f. Mant. 3: 210. 1827. Tipo: *M. scaber* Zucc. ex Schult. & Schult. f. [*M. hirtus* (L.) DC.].

Spermacoce Jacq. ('non L.'), Icon. Plant. Rar.: tab. 308. 1788. *Staurospermum* Thonn., Beskr. Guin. Pl.: 73. 1827. Tipo: *S. verticillatum* Schumach. & Thonn.

Schizangium Bartl. ex DC., Prodr. 4: 571. 1830. Tipo: *S. durum* Bartl. ex DC.

Ervas anuais ou perenes, ou subarbustos eretos, ascendentes, prostrados ou decumbentes. Caules tetrágonos, subtetrágonos ou cilíndricos, alados ou não, solitários ou profusamente ramificados. Estípulas fundidas à base das folhas numa bainha basal, fimbriadas, encimadas por setas lineares ou linear-lanceoladas, geralmente com um coléter apical. Folhas monomórficas, ou raramente dimórficas (em *Mitracarpus diversifolius*), opostas ou pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, (sub)sésseis ou pseudopecioladas, lâminas foliares estreitas, lineares, elípticas, lanceoladas ou ovadas, herbáceas, cartáceas, semisuculentas, ou (sub)coriáceas; nervuras secundárias impressas ou completamente submersas na lâmina. Ramos florais com glomérulos terminais e/ou axilares, pauci ou densifloros, raramente com fascículos axilares unilaterais (*M. diversifolius*), subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores tetrâmeras, sésseis ou subsésseis, hermafroditas, homógamas, protândricas; hipanto turbinado, obcônico a subgloboso. Cálice persistente, com quatro lobos, dois maiores e dois menores, raramente com lobos subiguais. Corola hipocrateriforme ou (sub)infundibuliforme, alva; tubo glabro ou pubérulo externamente, dotado de anel ou faixa de tricomas moniliformes internamente; lobos 4, valvados no botão. Estames 4, subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras oblongas a subelípticas, dorsifixas, subinclusas ou raramente inclusas. Estilete filiforme, bífido; ovário 2-locular, cada lóculo com um óvulo fixado ao septo. Fruto capsular com deiscência transversal, abrindo-se em duas partes: a porção superior em forma de "mitra", coroada pelos lobos do cálice persistentes, a porção inferior formada pela base dos carpelos e a parte basal do septo sobre o pedúnculo. Sementes

oblongóides, obovóides a globosas, dorsalmente sem depressões ou portando depressão cruciforme, raramente com depressões semicirculares apicais, com exotesta lisa, reticulada, retículo-foveolada ou papilada, ventralmente com encaixe (depressão) em forma de "X", "Y-invertido" ou aproximadamente retangular ou quadrangular profundamente impresso e geralmente coberto por excrescência granular; prolongamentos do encaixe ventral evidentes ou não nos ângulos da face dorsal.

Mitracarpus é um táxon neotropical, distribuído desde o sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina. Sua etimologia refere-se à estrutura do fruto, cuja porção apical, dotada de duas projeções superiores, se assemelha a uma "mitra" (o chapéu do bispo). O gênero apresenta três centros de diversidade: no México, no Caribe e no Brasil. O número de espécies está em torno de 50, com 13 registradas para o México (Borhidi & Lozada 2007), 13 para Cuba (Liogier 1963) e 10 para Espanhola e Porto Rico (Liogier 1995, 1997). *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. é a espécie mais amplamente distribuída ocorrendo de forma subespontânea na África, Ásia e Oceania (Verdcourt 1975; Nicolson 1977; Fosberg *et al.* 1993; Dessein 2003). No Brasil, são aqui reconhecidas 24 espécies (Anexo), das quais seis são novas para a ciência.

Chave para identificação das espécies de *Mitracarpus* no Brasil

1. Folhas dimórficas dispostas aos pares; ramo floral com fascículos axilares e unilaterais .... 6. *M. diversifolius*
1'. Folhas monomórficas; ramo floral com glomérulos terminais e/ou axilares, não unilaterais
  2. Tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice.
    3. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas das folhas basais.
      4. Erva de pequeno porte, com raízes delgadas; folhas cartáceo-rígidas .... 15. *M. microspermus*
      4'. Subarbusto basalmente lenhoso, com raízes espessas, torcidas e estriadas; folhas semisuculentas .... 2. *M. anthospermoides*
    3'. Folhas opostas, sem a presença de braquiblastos nas axilas das folhas basais.
      5. Caules alados na base; lobos menores do cálice filiformes; cápsulas glabras no ápice .... 4. *M. brasiliensis*
      5'. Caules sem alas; lobos menores do cálice estreito-triangulares; cápsulas pilosas ou pubérulas no ápice.
        6. Ervas com caules de 15–70 cm compr.; tubo da corola pubérulo-papiloso externamente .... 11. *M. hirtus*
        6'. Ervas com caules de 2–10 cm compr.; tubo da corola glabro externamente.
          7. Plantas prostradas; folhas pubescentes, margens foliares espessadas; corola 2–2,4 mm compr. .... 9. *M. eritrichoides*
          7'. Plantas eretas ou decumbentes; folhas híspidas, margens foliares não espessadas; corola 1–1,2 mm compr. .... 17. *M. parvulus*
  2'. Tubo da corola com o mesmo comprimento ou maior do que os maiores lobos do cálice.
    8. Folhas coriáceo-rígidas, base foliar cordada, subcordada, subauriculada, estreito-atenuada ou truncada.
      9. Margens foliares alvo-ciliadas; sementes com exotesta reticulada ..... 1. *M. albomarginatus*
      9'. Margens foliares não alvo-ciliadas; sementes com exotesta papilada.
        10. Erva decumbente ou prostrada; margens foliares sem espessamento .... 18. *M. pusillus*
        10'. Erva ereta; margens foliares espessadas.
          11. Folhas híspidas; estames com anteras subinclusas no tubo da corola .... 19. *M. recurvatus*
          11'. Folhas glabras, ou pubescentes ao longo da nervura principal; estames totalmente inclusos no tubo da corola .... 24. *M. steyermarkii*
    8'. Folhas herbáceas, cartáceas ou semisuculentas, base foliar atenuada, cuneada, aguda ou oblíqua.
      12. Sementes com encaixe ventral quadrangular ou retangular.

13. Subarbusto ereto ou ascendente; caule, bainha estipular e lâminas foliares glabros; corola glabra externamente .... 12. *M. lhotzkyanus*
13'. Subarbusto decumbente; caule, bainha estipular e lâminas foliares pilosos; corola pubérulo-papilosa externamente .... 14. *M. megapotamicus*

12'. Sementes com outras formas de encaixe ventral.
14. Sementes com encaixe ventral em forma de "Y-invertido".
15. Ervas cespitosas, prostradas ou decumbentes; folhas semisuculentas; margens foliares glabras, espessadas .... 7. *M. eichleri*
15'. Ervas ou subarbustos eretos ou ascendentes; folhas cartáceas; margens foliares escabras, não espessadas .... 22. *M. salzmannianus*
14'. Sementes com encaixe ventral em forma de "X".
16. Sementes com depressão cruciforme dorsal.
17. Folhas opostas; tubo da corola glabro externamente. .... 3. *M. baturitensis*
17'. Folhas pseudoverticiladas; tubo corola pubérulo ou pubérulo-papiloso na porção superior externa.
18. Folhas semisuculentas, 0,5–2 mm larg.; bainha estipular com 1-3 setas .... 20. *M. rigidifolius*
18'. Folhas cartáceas ou subcoriáceas, 2–20 mm larg.; bainha estipular com 3-12 setas.
19. Bainha estipular subcoriácea, com 3 setas; lobos da corola papilados internamente .... 23. *M. schininianus*
19'. Bainha estipular membranácea, com 4-12 setas; lobos da corola glabros internamente.
20. Erva 10–20 cm alt.; caules sem alas; folhas estreito-elípticas ou elípticas .... 5. *M. buiquensis*
20'. Erva ou subarbusto 30–200 cm alt.; caules alados; folhas lanceoladas ou linear-lanceoladas, raramente lineares. .... 10. *M. frigidus*
16'. Sementes sem depressão cruciforme dorsal.
21. Sementes com depressões semicirculares dorsais. .... 13. *M. longicalyx*
21'. Sementes sem depressões semicirculares dorsais.
22. Subarbusto 70–200 cm alt.; caules alados; glomérulo terminal com 2 brácteas .... 21. *M. robustus*
22'. Erva ou subarbusto 7–50 cm alt.; caules sem alas; glomérulo terminal com 4 brácteas.
23. Folhas e caules pilosos; lobos maiores do cálice 3–4 mm compr.; corola pubérula externamente .... 8. *M. eitenii*
23'. Folhas e caules glabros; lobos maiores do cálice 2–2,5 mm compr.; corola glabra externamente .... 16. *M. nitidus*

1. *Mitracarpus albomarginatus* E.B. Souza, *sp. nov*. Tipo: BRASIL. BAHIA: Casa Nova, Fazenda Santarém, Sítio Morrinho, 09°36'38"S, 41°19'43"W, 410 m, 10.X.2004, fl. e fr., *L.P. Queiroz et al. 9648* (holótipo HUEFS). Fig. 1 a-h

Haec species M. steyermarkii *similis, sed foliis ovatis ad suborbicularibus (nec lanceolatis ad linear-lanceolatis), corolla 4–5 mm longa dense puberula (nec 5–7 mm longa extus glabra), staminibus subinclusis (nec omnino in corollae tubis inclusis) et seminibus reticulatis (nec papillatis) differt.*

Erva decumbente ou prostrada. Caules 6–21 cm compr., tetrágonos, híspido-vilosos. Bainha estipular 1–2 mm compr., híspida, com 5–7 setas, 2–3 mm compr., ciliadas. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 6–22 × 4–13 mm, ovadas a suborbiculares, cuspidadas, agudo-mucronadas ou apiculadas no ápice, subcordadas ou subauriculadas na base, cartáceo-rígidas, onduladas, espessadas, alvo-ciliadas nas margens, com tricomas maiores nas porções basais, pubérulas em ambas as faces; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–(2) glomérulos terminais; glomérulos 8–16 mm diâm., globosos, densifloros, subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos subiguais, os maiores 2,5–3,5 mm compr., os menores 2–3 mm compr., lanceolado-

Figura 1 – a-h. *Mitracarpus albomarginatus* – a. hábito; b. folha; c. flor; d. corola aberta; e. estilete; f. cápsula imatura; g. semente, face dorsal; h. semente, face ventral. i-m. *M. Anthospermoides* – i. hábito; j. bainha estipular; k. folha; l. flor; m. corola aberta. n-v. *M. baturitensis* – n. hábito; o. bainha estipular; p. folha; q. flor; r. corola aberta; s. cápsula aberta; t-v. semente; t. face dorsal; u. face ventral; v. face lateral. (a-h *Queiroz et al. 9648*; i *Guedes 1241*; j-m *Félix 2647*; n-s *Miranda et al. 811*; t-v *Vidal 886*).

Figure 1 – a-h. *Mitracarpus albomarginatus* – a. habit; b. leaf; c. flower; d. open corolla; e. style; f. young fruit; g. seed, dorsal view; h. seed, ventral view. i-m. *M. anthospermoides* – i. habit; j. stipular sheath; k. leaf; l. flower; m. open corolla. n-v. *M. baturitensis* – n. habit; o. stipular sheath; p. leaf; q. flower; r. open corolla; s. open fruit; t-v. seed; t. dorsal view; u. ventral view; v. lateral view. (a-h *Queiroz et al. 9648*; i *Guedes 1241*; j-m *Félix 2647*; n-s *Miranda et al. 811*; t-v *Vidal 886*).

acuminados, fortemente ciliados nas margens. Corola 4–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2,5–3 mm compr., densamente pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, externamente papilados no ápice, pubérulos na face interna. Estames sésseis; anteras ca. 0,8–1 × 0,3–0,4 mm, elipsóides, subinclusas. Estilete 4–4,5 mm compr.; ramos estigmáticos 1 mm compr., filiformes. Cápsulas 1,2–1,5 × 0,8–1 mm, turbinadas, glabras. Sementes 0,6–1 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou obovóides, castanho-claras a castanho-escuras; face dorsal com depressão cruciforme suavemente impressa, exotesta reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Juazeiro, 26.II.1962, fl., *A.L. Costa 1041* (ALCB); Casa Nova, 9°16'49"S, 41°22'7"W, 18.IV.2004, fl. e fr., *T.S. Nunes et al. 1105* (HUEFS). PERNAMBUCO: Orocó, 9°38'12"S, 39°42'50"W, 27.IV.2001, fl. e fr., *R.M. Harley et al. 54317* (HUEFS).

Mitracarpus albomarginatus assemelha-se a *M. steyermarkii* E.L. Cabral & Bacigalupo (Cabral & Bacigalupo 1997), da qual se distingue pela corola densamente pubérula externamente (*vs.* glabra), pelos estames (sub)inclusos no tubo da corola (*vs.* complemente inclusos) e sementes reticuladas (*vs.* papiladas). *Mitracarpus albomarginatus* ocorre em áreas ao longo do Rio São Francisco, entre os municípios de Juazeiro e Casa Nova, na Bahia, e Orocó, em Pernambuco. A espécie parece ser endêmica do Sertão do Submédio São Francisco e Sudoeste de Pernambuco, uma das áreas prioritárias para conservação da flora da Caatinga (Velloso *et al.* 2002). A espécie é considerada ameaçada [EN B2ab (ii, iii, iv)] por apresentar distribuição restrita, às margens do Rio São Francisco, onde grandes represas e subseqüentes empreendimentos agrícolas têm sido instalados, eliminando parte de suas populações. Nenhuma das populações conhecidas encontra-se protegida em unidade de conservação.

2. *Mitracarpus anthospermoides* K. Schum., Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras. 6(6): 86. 1888. Tipo: BRASIL. BAHIA: fl. e fr., *J. Blanchet 1867* (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo BM!, G!, K!, W!). Fig. 1 i-m

Subarbusto prostrado, decumbente ou, mais raramente, ascendente, geralmente formando touceiras, basalmente lenhoso, com raízes espessas, torcidas, estriadas. Caules (5–)10–30 cm compr., radialmente dispostos, cilíndricos na base, tetrágonos nas porções apicais, levemente pubérulos ou glabrescentes, basalmente marcados por cicatrizes de bainhas ressequidas. Bainha estipular, ca. 0,5 mm compr., glabra, com 1-3 setas, estreito-triangulares, 0,6–1,2 mm compr. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos axilares, sésseis; lâminas 3–7 × 0,5–1 mm, lineares a linear-lanceoladas, agudas no ápice, atenuadas na base, semisuculentas, glabras nas margens e nas faces; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais emergentes com 1-5 fascículos ou glomérulos terminais paucifloros; glomérulos 4–6 mm diâm., subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, os menores ca. 0,5 mm compr., triangulares. Corola 1,5–2,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo ca. 1 mm compr., externamente glabro, com anel de tricomas na metade inferior interna; lobos ca. 0,5 × 0,4 mm, ovados, glabros. Estames sésseis; anteras ca. 0,5 × 0,3 mm, oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,2–1,5 mm compr., obcônicas, glabras. Sementes 0,5–0,8 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X", esparsamente coberto por excrescência granular.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Camaçari, Dto. Arembepe, 10.II.1990, fl., *L.P. Felix 2647* (K). Entre Rios, 27.V.1981, fl. e fr., *B.M. Boom & S.A. Mori 983* (CEPEC). Lauro de Freitas, Praia de Ipitanga, 14.I.1987, fl. e fr., *M.L. Guedes 1241* (ALCB). Mata de São João, 12°31'S, 38°17'W, 3.II.2001, fl. e fr., *M.L. Guedes et al. 8207* (ALCB). Salvador, Dunas do Abaeté, 12°58'S, 38°30'W, 12.IX.1999, fl. e fr., *A.T. Rodarte et al. 33* (ALCB).

Mitracarpus anthospermoides caracteriza-se pelas folhas semisuculentas, lineares ou linear-lanceoladas, glabras, corola externamente glabra, menor dos que os maiores lobos do cálice e sementes com exotesta fovéolo-reticulada. Esta espécie relaciona-se com *M. rigidifolius*, com a qual compartilha folhas semisuculentas, lineares e sementes com exotesta fovéolo-reticulada. A análise dos materiais do acervo do herbário BR permitiu encontrar um exemplar de *Blanchet 1867* em bom estado de conservação e apresentando flores e frutos, o que justificou sua escolha como lectótipo de *M. anthospermoides*. Espécie restrita ao Brasil, no litoral do estado da Bahia. Ocorre nas restingas herbáceo-arbustivas entre os municípios de Salvador e Camaçari, formando pequenas populações com indivíduos esparsos, sobre solos arenosos profundos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada

vulnerável [VU A3c]. A área de ocorrência desta espécie vem sendo progressivamente fragmentada pelos empreendimentos imobiliários, turísticos e/ou atividades industriais. Nenhuma de suas populações está localizada em unidade de conservação.

3. *Mitracarpus baturitensis* Sucre, Rodriguésia 26(38): 255. 1971. Tipo: BRASIL. CEARÁ: fl. e fr., *A. Löfgren 898* (holótipo RB!). Fig. 1 n-v

Erva ereta (13–)35–70 cm alt. Caules tetrágonos a subtetrágonos, com ramos opostos, glabros ou levemente pilosos sob a bainha estipular, ou densamente híspidos nas margens, vilosos nas faces. Bainha estipular 1–2 mm compr., branco-pilosa, com 5-7 setas, 1–1,5 compr., esparsamente ciliadas. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 9–45 × 2–10 mm, estreito-elípticas, agudas no ápice, agudas na base, herbáceas, com margens revolutas, ciliadas; face superior glabra ou escabra, ou glabra sobre a superfície e pubescente sobre as nervuras; face inferior glabra, com nervura principal proeminente, pubescente; nervuras secundárias 2–3 pares, inconspícuas. Ramos florais com 1–3(–5) glomérulos axilares e terminais; glomérulos 5–7 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–1 mm compr. Hipanto ca. 0,5 mm compr., obovado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1–1,2 mm compr., ovados ou lanceolados, com uma nervura central parda, densamente ciliados, os menores 0,6–0,8 mm compr., lanceolados, ciliados. Corola 2–3 mm compr., hipocateriforme; tubo de 1,2–2 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes na metade interna; lobos ca. 0,6–0,8 mm compr., ovados. Estames sésseis; anteras ca. 0,6 × 0,3 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 1,8–2,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas globosas, 1–1,5 mm compr., glabras ou pilosas no ápice, pedúnculo 0,3–0,5 mm compr. Sementes ca. 0,6–1 × 0,5 mm, oblongóides ou globosas, castanhas; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Caitité, 14°07'S, 42°30'W, 13.IV.1980, fl. e fr., *R.M. Harley et al. 21325* (CEPEC, K). Itaberaba, Morro Itibiraba, 12°30'04"S, 40°04'59"W, 23.X.2005, fl. e fr., *E. Melo et al. 4139* (HUEFS). Paulo Afonso, Raso da Catarina, 09°39'12"S, 38°32'14"W, 10.VIII.2005, fl. e fr., *E.B. Miranda et al. 811* (HUEFS). CEARÁ: Quixeramobim, Serrote Serra D'água, 27.VIII.1992, fl. e fr., *E.B. Souza s.n.* (EAC 20138). Sobral, Serra do Rosário, Sítio São Miguel, 03°41'55"S, 40°30'61"W, 22.VI.2002, fl. e fr., *E.B. Souza 708* (HUVA, HUEFS). *S. loc.*, Serra de Baturité, Sítio B. Inácio de Azevedo, V.1938, fl., *J. Eugênio 1120* (RB). DISTRITO FEDERAL: Brasília, Campus da UnB, 15°45'S, 47°52'W, 5.V.1981, fl., *F.C. Silva et al. 428* (IBGE, UB). Planaltina, CPAC, 15°37' S, 47°42' W, 15.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1189, 1190* (HUEFS). GOIÁS: Cristalina, 7.III.1966, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 13753* (MBM). Pirenópolis, 15°49'00"S, 48°53'00"W, 24.IV.1994, fl., *S. Splett 202* (UB). MATO GROSSO: Nova Xavantina, 14°49'46"S, 52°17'49"W, 17.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1226* (HUEFS). Santo Antônio do Leverger, 15°43'52"S, 56°05'24"W, 24.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1319, 1321, 1323* (HUEFS). PARAÍBA: Esperança, 14.IX.1958, fl. e fr., *J.C. Moraes 1900* (JPB, U). Pocinhos, 19.V.1988, fl. e fr., *L.P. Félix & M.F. Silva 1096* (JPB, K). PERNAMBUCO. Buíque, Serra do Catimbau, 08°37'S, 37°10'W, 16.IX.1994, fl. e fr., *M.F. Sales et al. 370* (K). Petrolândia, IV.1954, fl. e fr., *J. Vidal 829, 886* (R). PIAUÍ: Campo Maior, 15.IV.1992, fl. e fr., *M.S. Bona 63* (EAC).

Mitracarpus baturitensis caracteriza-se pelos caules de ramificação oposta, pela corola glabra externamente e pelas sementes com depressão cruciforme dorsal. Muitos exemplares de herbário foram erroneamente identificados como *M. scabrellus* (= *M. salzmannianus*), provavelmente devido aos caracteres florais e pela folhas estreito-elípticas e escabras. Contudo, estas entidades são distintas: *M. baturitensis* possui folhas opostas (*vs.* folhas pseudoverticiladas em *M. salzmannianus*) e sementes com depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "X" (*vs.* sementes sem depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "Y-invertido"). *Mitracarpus baturitensis* é restrito ao Brasil, sendo referido para o Distrito Federal e para os estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás e Mato Grosso. É uma espécie heliófita, encontrada entre 40 e 1.000 m de altitude, preferencialmente sobre solos rochosos, lateríticos, ou sobre inselbergs e afloramentos rochosos no Bioma Caatinga e no Cerrado. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada como não ameaçada [NE].

4. *Mitracarpus brasiliensis* M.L. Porto & Waechter, Fl. Ilustr. Rio Grande do Sul. 12: 90. 1977. Tipo: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São Francisco de Paula, 4.V.1975, fl. e fr., *J.L. Waechter 56* (holótipo ICN!). Fig. 2 a-g

Erva ereta ou ascendente, 30–45 cm alt. Caules tetrágonos, alados, pubescentes nas margens. Bainha estipular ca. 2 mm compr., glabra ou com pubescência esparsa, com 7–9 setas, 1,5–2 mm. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 20–38 × 5–12 mm, estreito-elípticas, agudas

no ápice, cuneadas ou atenuadas na base, herbáceas, pubérulas ou glabras na face superior, esparsamente pubérulas sobre a face inferior, ou com ambas superfícies glabras, pubérulas apenas ao longo das nervuras, margens ciliadas; nervuras secundárias 3–5 pares, com vascularização conspícua na face inferior. Ramos florais com 2–4 glomérulos axilares e terminais; glomérulos 7–13 mm diâm., densifloros, mais largos que compridos, os axilares subtendidos por 2 brácteas foliáceas, os terminais subtendidos por 4 brácteas em pares desiguais. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,6–1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos fortemente desiguais, os maiores 2–2,5 mm compr., triangulares, carenados, pubescentes nas margens, os menores 0,5–1 mm compr., reduzidos a filamentos sub-hialinos, glabros. Corola 1,2–1,8 mm compr., hipocrateriforme; tubo 0,8–1,2 mm compr., glabro externamente, com ralo anel de tricomas na metade inferior interna; lobos 0,5–0,8 mm compr., ovado-triangulares, finamente papilosos externamente. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras 0,4–0,6 × ca. 0,2 mm, subelípticas, subinclusas. Estilete 1,2–2 mm compr., filiforme. Cápsulas 1,6–2 × 1–1,6 mm, globosas, glabras; pedúnculo 1–1,2 mm compr. Sementes 0,6–1 × 0,6–0,8 mm, oblongóides, castanhas a castanho-claras; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".
Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Delfim Moreira, São Francisco dos Campos, 9.VI.1950, fl. e fr., *M. Kuhlmann 2491* (SP, HUEFS). PARANÁ: Curitiba, Parque Iguaçu, 15.XII.1987, fl. e fr., *J.M. Silva 443* (MBM). Capão da Imbuía, 4.III.1965, fl. e fr., *L.T. Dombrowski & Y.S. Kuniyos 1573* (MBM). RIO GRANDE DO SUL: Farroupilha, 7.II.1950 fl. e fr., *B. Rambo s.n.* (PACA 45724). SANTA CATARINA: Campo Belo do Sul, 14.I.1988, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 41994* (SPF, K).
Material adicional examinado: ARGENTINA. MISIONES: Dept. Guarani, 26°54'S, 54°18'W, 3.XI.1999, fl., *S.G. Tressens et al. 6500* (CTES).

Mitracarpus brasiliensis assemelha-se a *M. hirtus*, da qual se distingue pelo caule alado, pelos lobos menores do cálice filiformes, muito reduzidos, inconspícuos, pelo hipanto glabro e por ser uma planta menos pubescente nas folhas e nas flores (Porto *et al.* 1977). Os caules geralmente alados na base, a forma das folhas e a ausência de braquiblastos nas axilas foliares relacionam esta espécie a *M. robustus*. A análise dos caracteres da exotesta das sementes também ajuda a suportar esta afinidade, pois ambas as espécies compartilham o mesmo tipo de escultura. Entretanto, *M. brasiliensis* se diferencia de *M. robustus* por apresentar porte herbáceo de 30–45 cm altura (*vs.* subarbustivo com 70–200 cm altura em *M. robustus*), glomérulo terminal subtendido por 4 brácteas (*vs.* glomérulo terminal subtendido por 2 brácteas), lobos menores do cálice filiformes (*vs.* lobos menores do cálice estreitamente triangulares) e tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice (*vs.* tubo da corola superando os maiores lobos do cálice). Espécie com distribuição nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil e noroeste da Argentina (Misiones). No Brasil, sua distribuição se estende do sudeste de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. Ocorre em campos degradados e beira de caminhos, com floração no verão e no outono. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

5. *Mitracarpus buiquensis* E.B. Souza & Zappi, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. PERNAMBUCO. Buíque, Chapada de São José, Faz. Laranjeiras, 08°37'S, 37°10'W, 790 m, 5.V.1995, fl. e fr., *A. Laurênio et al. 33* (holótipo PEUFR!; isótipo K!). Fig. 2 h-o

Haec species Mitracarpus salzmannianus *similis, a qua 1–3 glomerulis per ramum floralem (nec 1–8), corolla 5–6 mm longa (vs. 3–5,2 mm longa), seminibus ventre formae litterae "X" sulcatis dorsaliter cum depressioni cruciformi (vs. seminibus ventre formae litterae Ypsilontis inversae sulcati et dorsaliter non sulcatis) differt.*

Erva 10–20 cm alt., ereta ou ascendente. Caules com ramos dispostos radialmente, formando touceiras, tetrágonos, marginados, híspidos sobre as margens, principalmente na base das folhas e região estipular, denso-vilosos nas faces. Bainha estipular 1–2 mm compr., híspida, com 5–9 setas, 2–4 mm compr., lineares, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 10–23 × 3–10 mm, estreito-elípticas ou elípticas, agudo-apiculadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, estrigosas na face superior, híspidas na face inferior, principalmente ao longo das nervuras, escabras nas margens; nervuras secundárias geralmente em 3 pares. Ramos florais geralmente com 1–2 glomérulos, raramente com glomérulo terminal seguido por 2 glomérulos axilares; glomérulos 10–15 mm diâm., o terminal mais desenvolvido, globoso, subtendido por 4 brácteas foliáceas, os axilares menores, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos 1–1,5 mm compr. Hipanto obcônico, pubérulo na porção superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–3,5 mm, linear-lanceolados, acuminados, ciliados, os menores 1,8–2 mm compr., estreitamente triangulares, hialinos, acuminados. Corola 5–6 mm

Figura 2 – a-g. *Mitracarpus brasiliensis* – a. ramo floral; b. folha; c. flor; d. corola aberta; e. cápsula jovem; f. semente, face dorsal; g. semente, face ventral. h-o. *M. buiquensis* – h. hábito; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. cápsula imatura; n. semente, face dorsal; o. semente, face ventral. p-t. *M. diversifolius* – p. ramo; q. bainha estipular; r. flor; s. corola aberta; t. estilete. (a *Krapovickas & Cristóbal 41994*; b-g *Rambo s.n. PACA 45724;* h-o *Laurênio et al. 33*; p-t *Thomas & Sant'Ana 12485*).

Figure 2 – a-g. *Mitracarpus brasiliensis* – a. flowering branch; b. leaf; c. flower; d. open corolla; e. young fruit; f. seed, dorsal view; g. seed, ventral view. h-o. *M. buiquensis* – h. habit; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. young fruit; n. seed, dorsal view; o. seed, ventral view. p-t. *M. diversifolius* – p. branch; q. stipular sheath; r. flower; s. open corolla; t. style. (a *Krapovickas & Cristóbal 41994*; b-g *Rambo s.n. PACA 45724;* h-o *Laurênio et al. 33*; p-t *Thomas & Sant'Ana 12485*).

compr., (sub-)infundibuliforme; tubo 4–5 mm compr., externamente papiloso nos 2/3 superiores, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1 mm compr., ovados, agudo-apiculados, finamente papilados, com papilas maiores sobre o ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola, filetes ca. 0,5 mm compr., anteras 1 × ca. 0,3 mm, lineares, subinclusas. Estilete 4,5–5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1 × 0,8–1 mm, obcônicas; pedúnculo 2–3 mm compr., levemente pubérulas na porção superior. Sementes 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, obovóides, castanhas; face dorsal com depressão cruciforme fortemente impressa, exotesta suavemente papilada; face ventral com depressão em forma de "X".

Mitracarpus buiquensis é distinguível pela corola (sub)infundibuliforme, densamente pubérula externamente, e sementes com exotesta suavemente papilada. Esta espécie tem afinidade com *M. salzmannianus*, da qual se diferencia por apresentar corola 5–6 mm compr., pubérula externamente (*vs.* corola 3–5,2 mm compr., pubérulo-papilosa na metade superior) e sementes com depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "X" (*vs.* sementes sem depressão cruciforme dorsal e encaixe ventral em forma de "Y-invertido"). *Mitracarpus buiquensis* é conhecido somente para a Chapada de São José, em Buíque, Pernambuco. Ocorre em caatinga arbustiva densa sobre solos arenosos profundos. A região de ocorrência desta espécie apresenta um alto número táxons endêmicos, tendo sido considerada uma das 27 áreas de extrema importância biológica para conservação dentro do Bioma Caatinga (Velloso *et al.* 2002). Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada ameaçada [EN] por apresentar populações esparsas, com poucos indivíduos, em área muito restrita.

6. *Mitracarpus diversifolius* E.B. Souza & E.L. Cabral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Boa Nova, Fazenda Cotermaia, entrance 1,2 km E of Boa Nova on road to Dario Meira, 14°22.419'S, 40°11.305'W, 810 m alt., 18.V.2001, fl., *W.W. Thomas & S. Sant'Ana 12485* (holótipo CEPEC!; isótipo NY, SP!). Fig. 2 p-t

Ab omnibus speciebus generis habitu prostrato radicanti, foliis dimorphis in paribus dispositis, et inflorescentiis unilateralibus paucifloris differt.

Erva reptante, radicante nos nós. Caules 15–50 cm compr., tetrágonos, com ângulos alados, densamente pubescentes ao longo das margens. Bainha estipular 3–5 mm compr., glabra, com 6–7 setas, 2–5 mm compr., ciliadas. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas, em pares desiguais, com as folhas maiores e menores alternadas ao longo dos ramos, as maiores 2,5–4 × 1,2–2,6 cm, lanceoladas, as menores 1,2–2,1 cm, ovadas, agudas no ápice, cuneadas ou levemente oblíquas na base, cartáceas, escabras nas margens, face superior esparsamente escabra, face inferior glabra; nervuras secundárias 2–4 pares. Ramos florais com 2–15 fascículos axilares; fascículos 3–7 mm diâm., unilaterais, paucifloros, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores sésseis. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, paleáceos, os maiores 2,2–2,5 mm compr., lanceolados, acuminados, ciliados, os menores 1–1,2 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, ciliados. Corola 4–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3–4 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1 mm compr., ovados, glabros em ambas as faces ou esparsamente papilados no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,8–1 × 0,2–0,4, oblongas, subinclusas. Estilete 4–5 mm compr.; filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas e sementes não observadas.

Mitracarpus diversifolius distingue-se de todas as outras espécies do gênero pelo seu hábito reptante e radicante nos nós, folhas dimórficas aos pares, e inflorescências unilaterais, paucifloras. *Mitracarpus diversifolius* é uma espécie somente conhecida para o município de Boa Nova, Bahia. Habita áreas úmidas no chão da floresta de cipó. Ao contrário da maioria das espécies de *Mitracarpus*, geralmente heliófitas, esta é uma esciófita com preferência por solos úmidos. Provavelmente endêmica da Mata de Cipó do sul da Bahia. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada criticamente ameaçada [CR B2ab (iii, v)], especialmente pelo desmatamento e atividades agropecuárias locais.

7. *Mitracarpus eichleri* K. Schum. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras. 6(6): 86. 1888. Tipo: BRASIL. BAHIA: s.d., *J. Blanchet 967* (holótipo B†; lectótipo G!, aqui designado; isolectótipo BM!). Fig. 3 a-h

Erva prostrada ou decumbente, com raízes fibrosas. Caules 35–65 mm compr., radiados, tetrágonos, glabros ou esparsamente pilosos. Bainha estipular 1 mm compr., esparsamente pubescente na margem, com 3(–4) setas (1–)2,5–3 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas; lâminas 8–12 × 4–6 mm, ovadas

Figura 3 – a-h. *Mitracarpus eichleri* – a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula imatura; g. semente, face ventral; h. semente, face dorsal. i-n. *M. eitenii* – i. hábito; j. flor; k. corola aberta; l. cápsula aberta. m-n. sementes; m. face dorsal; n. face ventral. (a-h *Noblick 1703*; i-n *Eiten & Eiten 4438*).

Figure 3 – a-h. *Mitracarpus eichleri* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. young fruit; g. seed, ventral view; h. seed, dorsal view. i-n. *M. eitenii* – i. habit; j. flower; k. open corolla; l. open fruit; m-n. seeds; m. dorsal view; n. ventral view. (a-h *Noblick 1703*; i-n *Eiten & Eiten 4438*).

a largo ovadas, agudas no ápice, atenuadas na base, semisuculentas, glabras em ambas as faces ou escabras na face superior, esparsamente escabras na face inferior, margens espessadas, glabras; nervuras secundárias 3–5 pares, levemente perceptíveis na face superior ou inconspícuas, nervura principal impressa na face superior e proeminente na face inferior. Ramos florais geralmente com glomérulos solitários, ou com glomérulo terminal seguido por 1–3 glomérulos axilares; glomérulos 5–10 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, glabros ou com raros dentículos esparsos nas margens, carenados, agudo-setulosos, ou oblongos com o ápice portando dentículos laterais, os menores 1–1,5 mm compr., estreito-triangulares, glabros, hialinos. Corola 3–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–4 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na região mediana interna; lobos 1–1,5 mm compr., oblongos. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 3–4,5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas ca. 1,8 × 1 mm, obovóides, glabras, pedúnculo 0,8–1 mm compr. Sementes ca. 0,7–0,8 × 0,5 mm, oblongóides ou obovóides, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma "Y-invertido", amplamente coberto por excrescência granular.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Salvador, Itapuã, 12°56'S, 38°21'W, 2.III.1980, fl. e fr., *L.R. Noblick et al. 1703* (ALCB). Mata de São João, 9.VI.1996, fl. e fr., *R. Soeiro 15* (HBR). ESPÍRITO SANTO: Conceição da Barra, Ilha de Gurupi, 1.XI.1999, fl. e fr., *M. Canal et al. 216* (K). RIO DE JANEIRO: Marambaia, 21.I.1917, fl., *A. Lutz 1175* (R). RIO GRANDE DO NORTE: Natal, Parque das Dunas, 25.VIII.1980, fl. e fr., *PPD 35, 39* (R).

Mitracarpus eichleri é uma espécies relacionada com *M. salzmannianus*, com a qual compartilha o mesmo tipo de encaixe ventral das sementes ("Y-invertido") e o mesmo padrão de ornamentação da exotesta (com células poligonais e paredes anticlinais onduladas ou retas). Considerando que o holótipo foi destruído em Berlim, o isótipo do mesmo, depositado no Jardim Botânico de Genebra (G), foi escolhido como lectótipo (CINB, Art. 9.10). A espécie é restrita ao litoral do Brasil, nos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. É uma heliófita, característica da vegetação pioneira nas restingas e dunas, sobre solos arenosos profundos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada vulnerável [VU A3c]. Devido à crescente ocupação do litoral, impulsionada pela especulação imobiliária, os hábitats ocupados por esta espécie têm desaparecido ou sido alterados.

8. *Mitracarpus eitenii* E.B. Souza & E.L.Cabral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. MARANHÃO: Loreto, "Ilha de Balsas region, between the Rios Balsas and Parnaíba, Fazenda "Morros", Chapada Alta", ca. 35 km S of Loreto, along trail to Santa Bárbara, 7°24'S, 45°4'W, 350-400 m, 29.IV.1962, fl. e fr., *G. Eiten & L.T. Eiten 4433* (holótipo UB!; isótipo SP!, K!). Fig. 3 i-n

Haec species Mitracarpus longicalyx *similis, sed corollae lobis intus puberulis (versus glabris in M. longicalyx) et seminibus sine depressionibus semicircularibus dorsalibus differt.*

Erva ou subarbusto (7–)15–50 cm alt., ereto. Caules tetrágonos, densamente híspido-vilosos, com tricomas longos, híspidos, ao longo das margens, tricomas curtos, adpressos, nas faces. Bainha estipular 1,5–2 mm compr., glabra, pubescente somente na área de inserção das setas, com 5–7 setas, 1,5–2 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 15–45 × 5–17 mm, (estreito-) elípticas, agudas ou acuminado-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, densamente ciliadas nas margens, levemente revolutas, face superior estrigosa, face inferior glabra sobre a superfície, híspida ao longo das nervuras; nervuras secundárias 4–5 pares, levemente impressas na face superior, proeminentes na fase inferior. Ramos florais com (1–)2–4 glomérulos terminais e axilares; glomérulos (7–)13–20 mm diâm., mais largos do que compridos, subtendidos por 2–8 brácteas foliáceas; glomérulo terminal geralmente mais desenvolvido do que os axilares. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–4 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores 1–2 mm compr., estreito-triangulares, ciliados. Corola 4–7 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3–5 mm compr., pubérulo no terço superior externo, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1–2 mm compr., ovados, densamente pubérulos na face interna. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras 0,8–1 × ca. 0,3 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 5-6 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas 1,8–2 × ca. 1 mm, obcônicas; pedúnculo ca. 1 mm compr. Sementes ca. 0,8 × 0,6 m, obovóides, castanho-claras; face dorsal sem

depressão cruciforme, exotesta lisa, finamente reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".
Material examinado: BRASIL. MARANHÃO: Loreto, "Ilha de Balsas" region, between the Rios Balsas and Parnaíba, about 35 km South of Loreto, 07°23'S, 45°04'W, 20.VI.1962, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 4340* (UB).

Mitracarpus eitenii apresenta glomérulo terminal geralmente mais desenvolvido do que os axilares e os lobos da corola são densamente pubérulos na face interna. Alguns exemplares de herbário são morfologicamente similares aos de *M. longicalyx*. Contudo, esta última espécie tem corola com lobos internamente glabros e sementes com depressões semicirculares dorsais. *Mitracarpus eitenii* é conhecida para a região do vale do Rio das Balsas, no município de Loreto, Maranhão. Habita áreas abertas, no topo de platôs, crescendo isoladamente entre rochas, sobre solos marrons, siltosos. Esta espécie tem sua área de distribuição no bioma Cerrado. O epíteto é uma homenagem ao Dr. George Eiten, referência mundial em pesquisas sobre o Cerrado, professor aposentado da Universidade de Brasília. Não há dados suficientes [DD] para avaliar a categoria de conservação desta espécie, pois é conhecida apenas de duas coletas feitas nos anos 1960.

9. *Mitracarpus eritrichoides* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11: 223. 1936. Tipo: BRASIL. MATO GROSSO: Diamantino, nascentes do Rio Paraguai, XII.1844, fl. e fr., *H.A. Weddell 3090* (holótipo P!). Fig. 4 a-h

Erva de pequeno porte, prostrada ou decumbente. Caules 2,5–7 cm compr., cilíndricos a subquadrangulares, flexuosos, delgados, densamente híspidos, com tricomas longos intercalados com tricomas menores, vilosos. Bainha estipular 0,5–1 mm compr., com (2–)3–5 setas 1 mm compr., glabras. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 4–13 × 1–3 mm, (estreito-)elípticas, agudo-mucronadas no ápice, obtusas a agudas na base, cartáceas, com margens espessadas, ciliadas na metade superior, face superior glabra a pubescente, com tricomas longos, hialinos, face inferior pubescente ao longo da nervura principal; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, raramente com glomérulo subterminal, 3–7 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Hipanto obovóide, pubérulo no ápice. Flores subsésseis. Cálice com pares de lobos desiguais; os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, carenados, ciliados nas margens; os menores 1–1,2 mm compr., estreito-triangulares, hialinos. Corola 2–2,4 mm compr.; hipocrateriforme, alva; tubo 1–1,2 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 0,8–1 mm compr., ovados, pubérulos no ápice, papilosos na face interna. Estames subsésseis; anteras 0,5–0,7 × ca. 0,3 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 2–2,5 mm compr., ramos estigmáticos inconspícuos. Cápsulas ca. 1 × 1,2 mm, globosas, pubérulas no ápice. Sementes 0,5–0,6 × ca. 0,5 mm, globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".
Material examinado: BRASIL. GOIÁS: Faina, Serra de Santa Rita, Dto. Jeroaquara, 26.II.1972, fl., *J.A. Rizzo 7700* (HUFG, HUVA). MATO GROSSO: Cuiabá, Chapada dos Guimarães, 15°28'49"S, 56°03'31"W, 20.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1263, 1264, 1265* (HUEFS). Barra do Garças, 6.V. 1975, fl. e fr., *W.R. Anderson 9866* (W).

Mitracarpus eritrichoides está relacionada com *M. parvulus*, da qual se distingue pela corola 2–2,4 mm compr. (*vs.* 1–1,2 mm compr.) e pelas folhas de margens espessadas (*vs.* margens sem espessamentos). Ocorre nos estados de Goiás e Mato Grosso, com poucos registros em herbário. *Mitracarpus eritrichoides* é uma erva heliófita que ocorre em áreas de campo cerrado sobre solos de textura arenosa com concreções lateríticas. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada vulnerável [VU D2], sendo encontrada em poucas localidades, formando populações muito restritas, e estando sujeita aos efeitos das atividades agropecuárias em seu habitat natural.

10. *Mitracarpus frigidus* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum., Fl. Bras. 6(6): 81. 1888. *Spermacoce frigida* Willd. ex Roem. & Schult., Syst. Veg. 3: 531. 1818. Tipo: VENEZUELA. Silla de Cavacas, *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (holótipo B-Willd 2623, foto!). Fig. 4 i-q

Mitracarpus humboldtianus Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 58. 1828. Tipo: VENEZUELA. Silla de Cavacas, *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (lectótipo B-Willd 2623, foto!, aqui designado); BRASIL. RIO DE JANEIRO: *F. Sellow s.n.* (síntipo B†), *nom. illeg* para *M. frigidus*.

Mitracarpus fruticosus Standl., Lloydia 2: 215. 1939. *Mitracarpus frigidus* var. *fruticosus* (Standl.) Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 781. 1972. Tipo: GUIANA. *A.C. Smith 3642* (holótipo F; isótipo MO, U!, W!).

Mitracarpus frigidus var. *andinus* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 779. 1972. Tipo: VENEZUELA. Distrito Federal, *O. Kuntze 1643* (holótipo NY).

Mitracarpus frigidus var. *orinocensis* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 780. 1972. Tipo: VENEZUELA. Amazonas, *J.J. Wurdack & L.S. Andderley 42698* (holótipo NY, foto!; isótipo VEN).

Mitracarpus frigidus var. *peruvianus* Steyerm., Mem. New York Bot. Gard. 23: 780. 1972. Tipo: PERU. Amazonas, *E.L. Evinger 513* (holótipo NY, foto!; isótipo US, VEN).

Erva perene ou subarbusto 0,3–1(–2) m alt., ereto ou ascendente. Caules fortemente tetrágonos, alados, glabros ou pubérulos nas faces, híspidos ou pubescentes sobre as alas, tricomas geralmente retrorsos, mais densos na região estipular. Bainha estipular 2–3 mm compr., coriácea, glabra ou pubérula, com 4–8(–12) setas, 2–7(–12) mm compr., estreito-triangulares, acuminadas, glabras, geralmente com coléter apical. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 11–9 × (2–)5–20 mm, lanceoladas ou linear-lanceoladas, raramente lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas ou cuneadas base, cartáceas, face superior escabra, estrigosa ou glabra, face inferior escabra até glabra sobre a superfície laminar, glabras ou pilosas sobre as nervuras, margens ciliadas, escabras ou raramente glabras; nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, ou seguido por 1–2 glomérulos axilares, (10–)12–19(–25) mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, reflexas. Flores subsésseis, pedicelo inconspícuo. Hipanto obcônico, glabro ou pubérulo no ápice. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 3–5 mm compr., (linear-) lanceolados, longamente acuminados, ciliados nas margens, os menores (1,2–)2–3 mm compr., estreito-triangulares, hialinos, longamente acuminados, ciliados nas margens. Corola (3,5–)5–9 mm compr., hipocrateriforme; tubo (3–)4–7 mm compr., (pubérulo-) papiloso externamente, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1,5–2 mm compr., ovados, subobtusos até agudos, papilosos ou pubérulos externamente, esparsa ou densamente pubérulos internamente. Estames inseridos na fauce da corola; filetes 0,5–1 mm compr.; anteras 1–1,5 × ca. 0,3 mm, lineares, subinclusas. Estilete (3–)6–9 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos 0,5–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2 × ca. 0,5–1,5 mm, obcônicas, glabras ou pubérulas na parte superior. Sementes 1–1,2 × ca. 0,8 mm, oblongóides ou globosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal com depressão cruciforme profundamente impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. AMAZONAS: Pico Rondon, 01°32'N, 62°48'W, 3.II.1984, fl. e fr., *J. Pipoly et al. 6611* (K). BAHIA: Abaíra, 13°19'S, 41°54'W, 20.XI.1993, fr., *W. Ganev 2528* (HUEFS, K). Serra da Serrinha, 12°20'S, 41°51'W, 26.IV.1994, fl. e fr., *W. Ganev 3135* (HUEFS, K). ESPÍRITO SANTO: Itaguaçu, Alto Limoeiro, 10.V.1946, fl. e fr., *A.C. Brade et al. 18059* (RB). PERNAMBUCO: Buíque, Parque Nacional de Catimbau, 22.IX.2004, fl. e fr., *A.M. Miranda & M. Grillo 4465* (HUEFS). PIAUÍ: São João do Piauí, 08°21'29"S, 42°14'48"W, 14.IV.1994, fl. e fr., *M.S. Bona & J.H. Carvalho 462* (CTES). PARAÍBA: Serra Branca, 07°30'29"S, 36°45'49"W, 21.V.2002, fl., *M.F. Agra et al. 5929* (HUEFS). MINAS GERAIS: Itabirito, Serra do Itabirito, 8.II.1968, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 19600* (K). RIO DE JANEIRO: Porciúncula, Pedra da Elefantina, fl., *J.P.P. Carauta et al. 4518* (UB). RORAIMA: Serra da Lua, 02°25-29'N, 60°11-14'W, 24.I.1969, fl., *G.T. Prance et al. 9431* (K). SANTA CATARINA: Mafra, 7-9 km W of Tinguí on the road to Mafra, 2.II.1957, fl. e fr., *L.B. Smith & R.M. Klein 10609* (R).

Material adicional examinado: VENEZUELA. Los Flores, Sierra de El Avila, 15.XII.1938, fl. e fr., *A.H.G. Alston 5537* (U).

Mitracarpus frigidus é similar a *M. robustus*; contudo, a primeira espécie é distinguível principalmente por apresentar folhas pseudoverticiladas (*vs*. opostas), inflorescências com 1–3 glomérulos por ramo floral (*vs*. 2–14), glomérulo terminal subtendido por quatro brácteas (*vs*. duas) e sementes com depressão cruciforme dorsal (*vs*. sementes sem depressões dorsais). O exame dos espécimes e/ou fotos dos tipos das diversas variedades publicadas sob *M. frigidus* indicam um gradiente de variação morfológica que expressa os aspectos adaptativos das populações ao longo da ampla faixa de distribuição desta espécie. Os caracteres florais e aqueles relativos a frutos e sementes são, contudo, coerentes com o conceito de *M. frigidus*. Vale salientar, que *M. humboldtianus* é um nome rejeitado para *M. frigidus*, uma vez que fere o Art. 51.1 do CINB (vide comentários sob *M. robustus*). As coleções Humboldt & Bonpland s.n. e Sellow s.n. indicadas na publicação de Mitracarpus humboldtianus, são sintipos. Dentre elas, a coleção remanescente de Humboldt & Bonpland s.n. foi, então, escolhida como lectótipo (CINB, Art. 9.10). Espécie com ampla distribuição, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, ocorre desde o estado de Roraima até o de Santa Catarina (Delprete *et al*. 2005), como espécie heliófita até esciófita, encontrada de 150 m a 2.970 m altitude. Habita solos arenosos, geralmente com preferência por áreas mais úmidas, sobre afloramentos rochosos e

Figura 4 – a-h. *Mitracarpus eritrichoides*– a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral; h. semente, face dorsal. i-q. *M. frigidus* – i. ramo floral; j. bainha estipular; k. folha glabra. l. folha pilosa; m. flor; n. corola aberta; o. cápsula imatura; p. semente, face dorsal; q. semente, face ventral. r-y. *M. lhotzkyanus* – r. hábito. s. bainha estipular. t. folha. u. flor; v. corola aberta; w. cápsula aberta; x. semente, face ventral; y. semente, face dorsal. (a-h *Souza et al. 1265*; i *Alston 5537*; j-k *Ganev 2528*; l-q *Ganev 3135*; r *Lobão et al. 6A*; s *Carauta 166*; t *Lhotzky 13*; u-w *Ferreira 9*; x-y *Lhotzky 13*).

Figure 4 – a-h. *Mitracarpus eritrichoides* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit; g. seed, ventral view; h. seed, dorsal view. i-q. *M. frigidus* – i. flowering branch; j. stipular sheath; k. glabrous leaf. l. pubescent leaf; m. flower; n. open corolla; o. young fruit; p. seed, dorsal view; q. seed, ventral view. r-y. *M. lhotzkyanus* – r. habit. s. stipular sheath. t. leaf. u. flower; v. open corolla; w. open fruit. x. seed, ventral view; y. seed, dorsal view. (a-h *Souza et al. 1265*; i *Alston 5537*; j-k *Ganev 2528*; l-q *Ganev 3135*; r *Lobão et al. 6A*; s *Carauta 166*; t *Lhotzky 13*; u-w *Ferreira 9*; x-y. *Lhotzky 13*).

inselbergs. Ocorre também como planta ruderal em capoeiras, vegetação secundária e margens de caminho. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

11. ***Mitracarpus hirtus*** (L.) DC., Prodr. 4: 572. 1830. *Spermacoce hirta* L., Sp. Pl. ed. 2. 148. 1762. Tipo: JAMAICA, *s.d, s.c.* (holótipo LINN. 125.4 foto!).

Mitracarpus scaber Zucc. ex Schult. & Schult. f., Mant. 3. 210, 399. 1827. Tipo: SENEGAL. "In sabulosis prope Forte Luis", *J.G. Zuccarini s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas).

Mitracarpus diffusus (Willd. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schltdl. Linnaea 3: 363. 1828. *Spermacoce diffusa* Willd. ex Roem. & Schult., Syst. Veg. 3: 531. 1818; H.B.K. Nov. Gen. & Sp. 3: 343. 1819. Tipo: VENEZUELA. "in ripa fluminis Apure, provinciae Varinensis". *A. Humboldt & M.A. Bonpland s.n.* (holótipo B-Willd 2630, foto!), *syn. nov.*

Mitracarpus villosus (Sw.) DC., Prodr. 4: 572. 1830. *Spermacoce villosa* Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ. 29: 1788. Tipo: JAMAICA. *O. Swartz* s.n. (BM!)

Mitracarpus senegalensis DC., Prodr. 4: 572. 1830. Tipo: SENEGAL. *C.H. Bacle, G.S. Perrottet & F.M.R. Leprieur s.n.* (G!). GUINÉ. *P. Thonnig s.n.* (G!), *nom. Illeg.* para *Staurospermum verticillatum*.

Mitracarpus verticillatus (Schumach. & Thonn.) Vatke, Linnaea 40: 196. 1986. *Staurospermum verticillatum* Schumach. & Thonn., Beskr. Guin. Pl.: 73. 1827. Tipo: GUINÉ. *H.C.F. Schumacher s.n.* (C).

Erva 15–50(–70) cm. alt., ereta, ascendente ou decumbente. Caules cilíndricos, subtetrágonos a tetrágono-marginados, solitários ou com 1–7 ramificações laterais, às vezes apicalmente flexuosos, geralmente com manchas vináceo-púrpuras nos entrenós, híspido-vilosos nas margens, vilosos nas faces, ou densamente vilosos a glabrescentes. Bainha estipular 2–3 mm compr., glabra, com 5–9(–11) setas, 2–4 mm compr. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas (15–)20–30(–40) × (2)4–10(–12) mm, (estreito-)elípticas, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas ou cuneadas na base, cartáceas, ciliadas na margem, denso-estrigosas, escabras a glabrescentes na face superior, denso-híspidas ao longo das nervuras, estrigosas a escabras até glabrescentes na face inferior; nervuras secundárias 3–4 pares. Ramos florais com (1–)2–3–(5) glomérulos terminais e axilares, 5–15 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, patentes. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, piloso na metade superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, ciliados nas margens e ao longo da nervura, os menores 1–1,2 mm compr., (estreito-) triangulares, ciliados. Corola (1,2–)2–3 mm compr., hipocrateriforme; tubo 1,4–2 mm compr., pubérulo-papiloso ou esparsamente piloso na metade superior externa, com anel ralo de tricomas moniliformes na região mediana interna. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,4–0,5 × 0,2–0,3 mm. subelípticas, subinclusas. Estilete 1,5–2,2 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,3–0,5 mm compr. Cápsulas 2–2,3 × ca. 1 mm, turbinadas, pilosas na metade superior; pedúnculo 1–1,2 mm compr. Sementes 0,6–0,8 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou subelipsóides, face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. ALAGOAS: 1838, fl. e fr., *G. Gardner 1334* (K). AMAZONAS: Juruá, Vila Bonfim, X.1900, fl. e fr., *E. Ule 5129* (K). BAHIA: Barreiras, 12°06'43"S, 45°09'47"W, 13.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1136, 1138* (HUEFS). CEARÁ: Quixadá, Faz. Não-me-Deixes, 15.IV.2000, fl., *R.C. Costa s.n.* (EAC 32009). DISTRITO FEDERAL: Faz. Água Limpa, 10.IV.1980, fl., *H.L. César 435* (EAC). ESPÍRITO SANTO: Itabapoana, 19.II.1976, fl., *A. Glaziou 9920* (P). GOIÁS: Caiapônia, 23 km E of Caiapônia on road to Montividéu, 4.II.1959, fl. e fr., *H.S. Irwin et al.* 2577 (R). MATO GROSSO: Chapada dos Parecis, 14°09'43"S, 57°08'11"W, 21.IV.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1292* (HUEFS). MINAS GERAIS: Joaquim Felício, 17°11'34"S, 44°11'56"W, 30.III.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1057* (HUEFS). PARÁ: Monte Alegre, 29.X.1873, fl., *J.W.H. Trail 437* (K). PERNAMBUCO: Gravatá, Serra das Russas, 2.VIII.1996, fl. e fr., *E.B. Souza 132, 141* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, road to Faz. Inglesa, III.1951, fl., *I. Rocha e Silva 67* (R). RIO GRANDE DO SUL: Santiago, 4.IV.1975, fl., *M.L. Porto 1412* (ICN). SANTA CATARINA: Porto União, Pinheiral, 20.XII.1956, fl. e fr., *L.B. Smith & R. Reitz 8873* (R). SÃO PAULO: Itapeva, Itanguá, I.1958, fl. e fr., *J. Vidal s.n.* (R 147013). PARANÁ: Volta Grande, 4.II.1904, fl. e fr., *Dusen s.n.* (R 24646). TOCANTINS: Arraias, rod. Arraias-Paranã, 12.II.1994, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 60465* (MBM).

Mitracarpus hirtus é reconhecível por apresentar folhas opostas, elípticas ou estreito-elípticas, de margens ciliadas, corola com tubo menor do que os maiores lobos do cálice, cápsulas pilosas no ápice e sementes sem depressões dorsais. Apresenta muitas variações fenotípicas no porte, na forma e no tamanho das folhas e densidade e qualidade do indumento. A grande variação inter e intrapopulacional levaram à publicação de alguns binômios, que refletem os diversos morfotipos encontrados dentro de sua faixa de distribuição. É o caso de *M. diffusus*, que representa um morfotipo com caules prostrados ou

decumbentes e com corolas diminutas. Os caracteres da cápsula e das sementes são, entretanto, similares em todos os exemplares examinados, o que não justifica uma separação em nível de espécie. É a espécie mais amplamente distribuída do gênero, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos, América Central e Caribe até o norte da Argentina. Sua ocorrência como planta introduzida é reportada para a África, Ásia e Ilhas do Pacífico (Fosberg *et al.* 1993; Verdcourt 1975; Nicolson 1977). No Brasil, sua distribuição é ampla, sendo registrada praticamente em todos os estados. *Mitracarpus hirtus* é uma planta heliófita até esciófita e não apresenta grandes preferências por condições físicas de solo. Habita margens de caminhos, capoeiras, orla de matas e áreas de cultivo e pastagens. Encontrada desde o nível do mar até 1500 m de altitude. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada não ameaçada [NE].

12. *Mitracarpus lhotzkyanus* Cham., Linnaea 9: 219. 1834. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: IX.1829, fl. e fr., *J. Lhotzky 13* (holótipo LE; isótipo K!).
Fig. 4 r-y

Subarbusto 30–50 cm alt., ascendente ou decumbente. Caules subtetrágonos, glabros castanhos quando secos. Bainha estipular 2,5–3 mm compr., glabra, com 3–4 setas 1,5–2 mm compr. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 10–40 × 3–13 mm, estreito-elípticas ou elípticas, às vezes levemente falcadas, cartáceas, agudas no ápice, atenuadas ou cuneadas na base, glabras em ambas as faces, margens levemente recurvadas, glabras; nervuras secundárias 2–3 pares, inconspícuas na face superior, a nervura principal impressa na face superior, proeminente na inferior. Ramos florais com um glomérulo terminal, ou seguido por um glomérulo axilar, 8–15 mm diâm., densifloro, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas, patentes. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,3–0,4 mm compr. Hipanto turbinado, pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,2–2 mm compr., lanceolados, carenados, ciliados, os menores, 0,5–0,8 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, ciliados; tubo do cálice desenvolvido no fruto, 1–1,2 mm compr. Corola 4-5,5 mm compr.; tubo 3–4 mm compr., hipocrateriforme, externamente glabro, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, externamente pubérulo-papilosos, finamente pilosos na face interna. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,2 mm compr.; anteras ca. 1 × 0,3–0,4 mm, subelípticas, subinclusas. Estilete 4–4,5 mm compr., filiforme; lobos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,5–1,8 mm compr., obcônicas, pubérulas ou glabras na porção superior, pedúnculo ca. 0,5–0,8 mm compr. Sementes 0,8–1,2 × 0,5–0,6 mm, oblongóides, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta finamente reticulada; face ventral com encaixe retangular profundamente impresso, expandido nos ângulos.
Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Ituberá, 13°42'27"S, 39°00'53"W, 21.VI.2005, fl. e fr., *J.G. Jardim et al. 4642* (HUEFS). ESPÍRITO SANTO: Guarapari, ES-060 entre Setiba-Guarapari, 26.V.1987, fl. e fr., *O.J. Pereira et al. 906* (SP). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Pedra da Gávea, 13.I.1963, fl. e fr., *J.P.P. Carauta 166* (K, RB); Restinga de Itapeba, 13.XII.1962, fl., *S. Ferreira 9* (K). Saquarema, REE de Jacarepiá, 14.VIII.1995, fl., *A. Lobão et al. 6A* (RB).

Mitracarpus lhotzkyanus apresenta folhas pseudoverticiladas, glabras em ambas as faces, glomérulos terminais, densifloros, tubo da corola superando os maiores lobos do cálice e sementes com encaixe ventral retangular. O padrão de escultura das sementes relaciona esta espécie com *M. megapotamicus*. Entretanto, *M. lhotzkyanus* se distingue por ser uma planta mais robusta e glabra nos caules e nas folhas, pelas folhas de margens não ciliadas e pela corola sem papilas na face externa. Esta espécie ocorre ao longo do litoral, desde o sul da Bahia até o Rio de Janeiro. Espécie heliófita, comum em áreas de restinga, desenvolvendo-se sobre solos arenosos profundos ou sobre solos recém-formados em afloramentos rochosos. Quanto a seu status de conservação, a espécie é considerada quase ameaçada [NT].

13. *Mitracarpus longicalyx* E.B. Souza & M.F. Sales, Brittonia 53: 482. 2001 (2002). Tipo: BRASIL. CEARÁ: Aiuaba, Distrito Lagoa da Boiada, Sítio Vale do Boi, 6°34'S, 40°17'W, 500 m, 5.IV.2000, fl., *E.B. Souza et al. 508* (holótipo EAC!; isótipo CTES!, IPA!, K!, MO, NY, PEUFR!, UB!, US).
Fig. 5 a-i

Erva 30–40 cm alt., ereta, ascendente ou decumbente. Caules tetrágonos a subtetrágonos, geralmente com ramificações opostas, densamente pubescentes na região estipular e ao longo das margens, vilosos nas faces, com tricomas curtos, antrorsos. Bainha estipular 3–4 mm compr., pubescente, com 5–9 setas, 2–3 mm compr., glabras. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 23–28 × 5–9 mm, elípticas ou estreito-elípticas, cartáceas, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, margens basalmente pubescentes, ciliado-

escabras em direção ao ápice, densamente escabras ou estrigosas na face superior, glabras sobre a superfície e com tricomas ao longo nas nervuras ou densamente pubescentes sobre toda a superfície na face inferior; nervuras secundárias 3–4 pares. Ramos florais com 1–3(–5) glomérulos terminais e axilares; glomérulos terminais, 9–12 mm diâm., subglobosos, densifloros, os axilares 6–9 cm diâm., subtendidos por 2–4 (raramente 6–8) brácteas foliáceas, geralmente púrpuras na base. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores, 2–3 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores, 1–1,5 mm compr.estreito-triangulares, branco-hialinos, ciliados. Corola 3–5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–3,5 mm compr., externamente glabro ou finamente pubérulo na porção superior, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovado-triangulares. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,3–0,4 mm compr.; anteras ca. 0,8–1 × 0,4 mm, subelípticas, amarelas, subinclusas. Estilete 3,5–4(–5) mm compr., filiforme, ramos estigmáticos 0,8–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2,2 × 1–1,2 mm, obovóides, glabras, pedúnculo ca. 1 mm compr. Sementes 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, obovóides; face dorsal com depressões semicirculares apicais, formadas a partir dos prolongamentos da depressão ventral, exotesta reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Feira de Santana, *Campus* UEFS, 30.VIII.1995, fl. e fr., *L.P. Queiroz 4440* (HUEFS); 12°15'S, 38°58'06"W, 26.VI.1982, fl. e fr., *C.M.B. Lobo 19* (HUEFS). CEARÁ: Aiuaba, Distr. Barra, 6.IV.2000, fl., *E.B. Souza et al. 514* (EAC, IPA, K, UB, HUVA). PERNAMBUCO: Petrolina, CPATSA, 25.VII.1984, fl. e fr., *G.C.P. Pinto 134* (HBR, MG). PIAUÍ: Itaueira, 21.III.1984, fl. e fr., *R.P. Orlandi 590* (MG).

Mitracarpus longicalyx caracteriza-se pelas brácteas involucrais frequentemente púrpuras na base, tubo do cálice desenvolvido no fruto (1 × 1,5 mm compr.) e pelas sementes com depressões dorsais semicirculares nos ângulos superiores. Esta espécie apresenta exotesta reticulada com o mesmo padrão de escultura encontrado em *M. albomarginatus* e *M. nitidus*. Apresenta distribuição geográfica restrita à região do semi-árido do Brasil, havendo registros para os estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia. Esta espécie ocorre sob a forma de planta anual em áreas de caatinga, formando pequenas populações no estrato herbáceo sazonal. Ocorre preferencialmente em solos ácidos de saturação com sódio, de baixa fertilidade, com textura arenosa. O habitat tem baixa precipitação sazonal e está sujeito a forte ação antrópica, particularmente causada pela pastagem extensiva e pelas queimadas (Souza & Sales 2001 [2002]). Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

14. *Mitracarpus megapotamicus* (Spreng.) O. Kuntze, Revis. Gen. Plant. 3(2): 121. 1898. *Spermacoce megapotamica* Spreng., Syst. Veg. 4(2): Cur. Post. 40. 1827. Tipo: BRASIL. "Rio Grande", *s.d.*, fl. e fr., *J. Sellow s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas). Fig. 5 j-p

Mitracarpus sellowianus Cham. & Schltdl., Linnaea 3: 361. 1828. Tipo: BRASIL. "Brasilia meridionalis", *s.d., J. Sellow s.n.* (holótipo B†; lectótipo G! aqui designado).

Mitracarpus cuspidatus DC., Prodr. 4: 572. 1830. Tipo: URUGUAI. Montevideo, *s.d.*, *Sellow s.n.* (holótipo G!). ("*Mitracarpum cuspidatum*").

Mitracarpus peladilla Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 158. 1879. Tipo: ARGENTINA. Palmar Grande, *s.d.,s.c.* (GOET).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *latifolius* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope Chocolo, XII., fl. e fr., *E. Hassler 6611* (holótipo G!; isótipo BM!, K!, P!, W!).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *robustus* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope Concepción, IX, fl., *E. Hassler 7520* (holótipo G!; isótipo BM!, K!, P!, W!).

Mitracarpum selloanus var. *latifolius* f. *tenellus* Chodat & Hassl., Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, 4: 190. 1904. Tipo: PARAGUAI. Prope San Estanislao, VIII, fl., *E. Hassler 4272* (holótipo G!; isótipo BM!, K!).

Mitracarpus felipponei Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, Ser. 2, 12: 15. 1920(1921). Tipo: URUGUAI. Montevidéo, Malvin, prope Montevidéo, V.1919, fl. e fr., *F. Felippone 3229* (holótipo G!).

Mitracarpus megapotamicus (Spreng.) Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. 7: 33. 1931. *Spermacoce megapotamica* Spreng., Syst. Veg. 4(2): Cur. Post. 40. 1827. Tipo: BRASIL. "Rio Grande", *s.d.*, fl. e fr., *J. Sellow s.n.* (holótipo B†; duplicatas não localizadas).

Erva ou subarbusto (7–)10–30(–50) cm alt., ereto ou decumbente. Caules tetrágonos nas porções superiores, cilíndricos na base, vináceos, pubérulos, híspido-vilosos ou glabrescentes. Bainha estipular 2–3,5 mm compr., pubérula, com (3–)7–9(–13) setas 2–7 mm compr., glabras até densamente ciliadas. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis ou pseudopecioladas; lâminas (9–)

Figura 5 – a-i. *Mitracarpus longicalyx* – a. ramo floral; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta. g-i. semente; g. face dorsal; h. face ventral; i. face lateral; j-p. *M. megapotamicus* – j. ramo floral; k. folha; l. bainha estipular; m. flor; n. corola aberta; o. cápsula aberta; p. semente, face ventral. q-w. *M. microspermus* – q. hábito; r. bainha estipular; s. flor; t. corola aberta; u. cápsula aberta; v. semente, face ventral; w. semente, face dorsal. (a *Queiroz et al. 4440*; b *Souza et al. 508*; c-i *Lobo 19*; j-p *Krapovickas & Cristóbal 44397*; q *Hatschbach & Kummrow 38519*; r *Silva et al. 4078*; s-w *Hatschbach & Kummrow 38519*).

Figure 5 – a-i. *Mitracarpus longicalyx* – a. flowering branch; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit. g-i. seed; g. dorsal view; h. ventral view; i. lateral view. j-p. *M. megapotamicus* – j. flowering branch; k. leaf; l. stipular sheath; m. flower; n. open corolla; o. open fruit; p. seed, ventral view. q-w. *M. microspermus* – q. habit; r. stipular sheath; s. flower; t. open corolla; u. open fruit; v. seed, ventral view; w. seed, dorsal view. (a *Queiroz et al. 4440*; b *Souza et al. 508*; c-i *Lobo 19*; j-p *Krapovickas & Cristóbal 44397*; q *Hatschbach & Kummrow 38519*; r *Silva et al. 4078*; s-w *Hatschbach & Kummrow 38519*).

15–30(–70) × (2–)5–12(–24) mm, (estreito-)elípticas, ou lineares, agudas, acuminadas ou acuminado-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, ciliadas a ciliado-escabras nas margens, face superior escabra, estrigosa ou hirta, face inferior esparsamente escabra, densamente estrigosa ou pubérula; nervuras secundárias 3–5 pares, não evidentes ou conspícuas na face inferior. Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, ou seguido por 1–2 glomérulos axilares; glomérulos (7–)10–20 mm diâm., globosos, densifloros, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro ou levemente pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,5 mm compr., lanceolados, ciliados, os menores 0,6–1 mm compr., estreito-triangulares, basalmente ciliados. Corola (3,5–)5–8 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–6 mm compr., pubérulo-papiloso a papiloso na porção apical externa, com anel de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos ca. 1 mm, ovado-triangulares, papilosos externamente, pubérulo-papilosos internamente. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras ca. 0,6–1 × 0,4 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 4–8 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas (0,8–)1,2–3 × (0,6–)1–2,5 mm, obovóides, glabras ou levemente pubérula na porção superior, pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 0,8–2 × 0,6–1,5 mm, oblongóides, obovóides ou subglobosas, castanhas a castanho-escuras; face dorsal sem depressões, exotesta suavemente reticulada; face ventral com encaixe retangular ou quadrangular profundamente impresso.

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Serra do Urucum, 15.III.1972, fl. e fr., *G. Hatschbach 29525* (MBM). RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, Morro das Abertas, 14.VIII.1979, fl., e fr., *J.E.A. Mariath 737* (HAS).

Material adicional examinado: PARAGUAI: BOQUERÓN: 24 km SE Mariscal Estigarribia, 12.XII.1992, fl. e fr., *A. Krapovickas & C.L. Cristóbal 44397* (G).

Mitracarpus megapotamicus é uma espécie altamente variável fenotipicamente, apresentando muitas variações intra e interpopulacionais ao longo de sua faixa de distribuição. Porto *et al.* (1977) verificaram esta variação ao mencionar que *M. megapotamicus* apresenta ampla variação na intensidade e no tamanho dos tricomas no fruto e nos lobos do cálice. Esta espécie apresenta hábito decumbente, com folhas pseudoverticiladas, glomérulos apicais densifloros, tubo da corola superando os maiores lobos do cálice e sementes sem depressões dorsais, com encaixe ventral quadrangular ou retangular. Caracteres como caules e folhas densamente pilosos, glomérulos apicais, corola pilosa externamente e sementes com encaixe ventral quadrangular ou retangular, relacionam *M. megapotamicus* com *M. hasslerianus*, uma espécie endêmica do Paraguai. Entretanto, *M. hasslerianus* é uma planta mais robusta, ereta ou apoiante, até 1 m alt., com caules fortemente tetrágonos e levemente alados, lobos menores do cálice partidos e sementes sublenticulares. Analisando as coleções do herbário de Genebra, não foi possível localizar duplicatas de *Sellow s.n.* correspondentes ao tipo de *Spermacoce megapotamica*, contudo foi encontrado um isótipo de *M. sellowianus*. A coleção se apresenta em bom estado de conservação e possui flores e frutos, o que motivou sua escolha como lectótipo de *M. sellowianus* (CINB, Art. 9.10). Espécie com distribuição geográfica no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Espécie heliófita, seletiva xerófita, habitando campos arenosos ou pedregosos. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

15. *Mitracarpus microspermus* K. Schum., Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 83. 1888. Tipo: BRASIL. "In Guiana Anglica ad fluvium Rio Branco" Rio Branco, 1840, fl. e fr., *R. Schomburgk 856 pro parte* (holótipo B†; lectótipo BM!, aqui designado). Fig. 5 q-w

Mitracarpus minutiflorus K. Schum., Fl. bras. 6(6): 80. 1888. Tipo: BRASIL. GOIÁS: "*inter urbem Goiaz et Cavalcante*", *W.J. Burchell 7820* (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo K!), *syn. nov.*

Erva 2,5–10 cm alt., cespitosa, prostrada, ascendente ou ereta. Caules cilíndricos, delgados, pubérulos ou glabros, com tricomas adpressos voltados para cima. Bainha estipular ca. 1 mm compr., com superfície glabra, somente com longos tricomas na área de inserção das setas, com 3–5 setas, 1–2 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 6–12 × 0,5–1 mm, lineares, apiculadas no ápice, atenuadas na base, cartáceo-rígidas, esparsamente escabras ou glabras na face superior, glabras na face inferior, margens espessadas, glabras ou ciliadas, recurvadas ou revolutas; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–3 glomérulos terminais; glomérulos 3–5 mm diâm., globosos, paucifloros, subtendidos por 4–8 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos

ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro ou levemente pubérulo no ápice. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., linear-lanceolados, marginados, ciliados na base, os menores 1mm compr., lineares, hialinos, ciliados na base. Corola 1,2–1,8 mm compr., tubo 1–1,2 mm compr., externamente glabro; lobos ca. 0,5–0,6 mm compr., ovados, papilosos no ápice, com anel ralo de tricomas moniliformes na metade inferior interna. Estames sésseis; anteras ca. 0,4 × 0,2 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,2 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,3 mm compr. Cápsulas 1,2–1,5 mm compr., obovóides, glabras. Sementes ca. 0,8 × 0,6 mm, obovóides; face dorsal com depressão cruciforme conspícua ou suavemente impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Riachão das Neves, 13°46'49"S, 44°54'39"W, 6.IV.2005, fl. e fr., *J.G. Carvalho-Sobrinho et al. 410* (HUEFS). DISTRITO FEDERAL: Guará, 18.III.1968, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 21398* (K). GOIÁS: Cavalcante, 10.III.1969, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 24229* (K). MINAS GERAIS: Pirapora, 13.III.1996, fl. e fr., *G. Hatschbach et al. 64614* (MBM). PARÁ: Curuá, Serra do Flexal, IX.1927, fl., *A. Lutzelburg 21169* (R). RORAIMA: On an Azimuth 49°05' Boa Vista, at 50 km (BR 401), Faz. Quixabeira, 13.X.1977, fl. e fr., *L. Coradin & M. R. Cordeiro 642* (INPA). TOCANTINS: Mun. Gurupi, 30.III.1976, fl. e fr., *G. Hatschbach & R. Kummrow 38519* (MBM). Mun. Lagoa da Confusão, Parque Nacional do Araguaia, Reserva Indígena Carajá - Macaúba, Lajedo, 10°25'S, 50°28'W, 23.III.1999, fl. e fr., *M.A. Silva et al. 4078* (IBGE).

Mitracarpus microspermus distingue-se através do hábito cespitoso, caules cilíndricos, delgados, folhas pseudoverticiladas de margens espessadas, lobos do cálice basalmente ciliados, tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice e sementes com depressão cruciforme dorsal, conspícua ou suavemente impressa. Esta espécie tem afinidade com *M. parvulus*, da qual se diferencia por apresentar caules glabros ou pubérulos (*vs.* densamente pilosos), com folhas pseudoverticiladas, glabras ou esparsamente escabras e espessadas nas margens (*vs.* opostas, híspidas em ambas as faces, sem espessamento nas margens), hipanto glabro (*vs.* pubérulo) no ápice e pelas sementes com (*vs.* sem) depressão cruciforme dorsal. A coleção *Schomburgk 856* exibe na etiqueta a expressão "*In Guiana Anglica ad fluvium Rio Branco*" que, segundo autores como Andersson (1992), corresponde a uma área dentro do território brasileiro no estado de Roraima, próxima à fronteira com o Guiana Inglesa. Na ocasião, materiais pertencentes a duas espécies receberam um mesmo número de coletor, o que levou Schumann (1888) a reconhecer parte da coleção como uma espécie distinta, fazendo a publicação de *M. microspermus*. A outra parte da coleção, com corolas maiores, foi separada como material tipo de *M. scabrellus*. Devido ao desaparecimento do material original estudado por Schumann (1888) em Berlim, e por apresentar bom estado de conservação, portando frutos e sementes, a coleção *Schomburgk 856 pro parte*, do Herbário BM, foi escolhida como lectótipo de *M. microspermus*. Por outro lado, a coleção *Burchell 7820*, do Herbário BR, foi identificada pelo próprio Schumann como *M. minutiflorus*. Este binômio aparece na chave de identificação do seu tratamento de *Mitracarpus* para a *Flora brasiliensis*, contudo, por razões ainda desconhecidas, a descrição da espécie não consta no texto daquela publicação. A análise da coleção *Burchell 7820* indica que se trata de um exemplar de *M. microspermus*, uma vez que os caracteres das folhas, flores e sementes correspondem à descrição desta última. Com base nessas observações, é feita a sinonimização de *M. minutiflorus* sob *M. microspermus*. Pelas mesmas razões apontadas para o material original de *M. microspermus*, a coleção *Burchell 7820*, do acervo do herbário BR, é aqui tomada como lectótipo de *M. minutiflorus* K. Schum. Esta espécie tem distribuição geográfica registrada para o Brasil, Guiana e Suriname. No Brasil, é reportado para os estados de Roraima, Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

16. *Mitracarpus nitidus* E.B. Souza & Zappi, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, Tabuleiro dos Tigres, Estrada Morro do Chapéu-Bonito, ca. 5 km da sede municipal, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 1093 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 912* (holótipo HUEFS; Isótipo CTES, HUVA, K, NY). Fig. 6 a-j

Mitracarpus hirto similis, sed calycis lobis ad basem ciliatis (nec ad marginem tota), corolla 3,5–4 mm longa, quam calycis lobis longiore, extus glabra (vs. corolla 1,2–3 mm longa quam calycis lobis aequanti vel breviore, extus puberulo-papillosa), capsullae parti superiore glabra (nec pilosa), et seminibus cum lobo basale angusto et depressionis ventralis projecturis apicalibus brevibus (vs. seminibus cum lobo basale lato et depressionis ventralis projecturis apicalibus longo) differt.

Subarbusto 15–30 cm alt., ascendente, basalmente lenhoso. Caules cilíndricos na base, tetrágonos nas porções superiores, esfoliantes, glabros ou levemente pubérulos na região estipular. Bainha estipular 2–2,5 mm compr., glabra, somente com tricomas esparsos na margem, com 5–6 setas 2–4 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 17–45 × 3–9 mm, linear-lanceoladas, lanceoladas ou ovadas, herbáceas, acuminadas no ápice, atenuadas na base, brilhantes na face superior, glabras em ambas as faces, margens revolutas, glabras ou esparsas a densamente escabras, nervura principal impressa acima, proeminente abaixo; nervuras secundárias 2-3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com 1–3 glomérulos terminais e axilares; glomérulos 10–17 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, virgados, os maiores 2–2,5 mm compr., estreito-lanceolados, longamente acuminados, glabros, os menores 1–1,5 mm compr., estreito-triangulares, acuminados, glabros. Corola 3,5–4 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 2,5–3,5 mm compr., glabro externamente, com anel de tricomas moniliformes próximo do centro do tubo internamente; lobos ca. 1 mm compr., ovados, glabros, levemente papilosos no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce da corola, anteras ca. 0,8 × 0,4 mm, oblongas, subinclusas. Estilete ca. 4 mm compr., filiforme. Cápsulas 1–1,2 mm compr., obcônicas, glabras. Sementes ca. 0,6–0,8 × 0,4 mm, oblongóides, castanho-claras, exotesta fovéolo-reticulada; face dorsal sem depressões; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, 11°35'S, 41°04'W, 700 m, 8.VI.1984, fl. e fr., *E.F. Almeida & M.C. Ferreira 310* (ALCB, CEPEC, HBR, RB); 11°35'S, 41°12'W, 1000 m, 30.V.1980, fl., *R.M. Harley et al. 22756* (CEPEC, CTES, K); BA-052 em direção a Utinga, 30.VIII.1990, fl. e fr., *J.L. Hage et al. 2310* (CEPEC, CTES); Tabuleiro dos Tigres, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 1093 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 917, 921* (HUEFS); Estrada para Morrão, 11°34'12"S, 41°10'37"W, 1099 m, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 929* (HUEFS). Serra das Guaribas, 11°26'18"S, 41°12'01"W, 1105 m, 18.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 933, 936* (HUEFS).

Mitracarpus nitidus apresenta-se mais relacionado com *M. hirtus*, especialmente pelo hábito ascendente e pela morfologia e escultura das sementes. Entretanto, ambas as espécies podem ser separadas pelo exame das flores, frutos e sementes: lobos do cálice basalmente ciliados, corola 3,5–4 mm compr., com tubo superando os maiores lobos do cálice, glabra externamente, porção superior da cápsula glabra e sementes com o lobo basal estreito e prolongamentos apicais do encaixe ventral curtos em *M. nitidus*; e lobos do cálice com margems completamente ciliadas, corola 1,2–3 mm compr., com tubo menor ou aproximadamente do tamanho dos maiores lobos do cálice, pubérulo-papilosa externamente, porção superior da cápsula pilosa e sementes com lobo basal amplo e prolongamentos apicais do encaixe ventral longos em *M. hirtus*. Espécie somente conhecida de Morro do Chapéu, Bahia. Habita áreas acima de 900 m de altitude, em relevos tabulares com solos arenosos profundos. Populações desta espécie são simpátricas com as de *M. rigidifolius* Standl. O epíteto se refere às folhas com face superior brilhante quando em estado natural. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como vulnerável [VU D2]. A pequena área de ocorrência desta espécie está ameaçada pela remoção de areia para construção civil e pelo acúmulo de lixo lançado de forma desordenada.

17. *Mitracarpus parvulus* K. Schum., *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 84. 1888. Tipo: BRASIL. TOCANTINS: "*ad Porto Real*" [hoje Porto Nacional], s.d., *W.J. Burchell* 8674 (holótipo B†; lectótipo BR!, aqui designado; isolectótipo K!, P!).
Fig. 6 k-p

Erva 5–10 cm alt., cespitosa, ascendente ou decumbente. Caules cilíndricos, estreitos, púrpura-escuros, com tricomas longos, híspidos, entrepostos com tricomas curtos, adpressos, vilosos, densamente distribuídos. Bainha estipular 1–1,2 mm compr., híspida, com 5–7 setas, 1–2 mm compr. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas; lâminas 7–15 × 1–4 mm, estreito-elípticas ou lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, ciliado-aculeadas nas margens, híspidas em ambas as faces ou híspidas na face superior, glabras na superfície inferior, somente com tricomas ao longo da nervura principal; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais geralmente com 2 glomérulos, ou portando somente um glomérulo terminal; glomérulos 4–6 mm diâm., globosos, o terminal subtendido por 4 brácteas foliáceas, em pares desiguais, o axilar subtendido por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis; pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obcônico, levemente pubérulo na porção superior. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,2 mm compr., carenados, apiculados, ciliados, os menores

Figura 6 – a-j. *Mitracarpus nitidus* – a. hábito; b. bainha estipular; c-d. folhas; e. flor; f. corola aberta; g. estilete; h. cápsula imatura; i. semente, face dorsal; j. semente, face ventral. k-p. *M. parvulus* – k. hábito; l. bainha estipular; m. folha; n. flor; o. corola aberta; p. cápsula imatura. q-u. *M. pusillus* – q. hábito. r. bainha estipular; s. folha; t. flor; u. corola aberta. (a-j *Souza & Ramos 912*; k *Eiten & Eiten 3573*; l-p *Burchell 8674*; q *Souza et al. 1053*; r-u *Pirani et al. 5310*).
Figure 6 – a-j. *Mitracarpus nitidus* – a. habit; b. stipular sheath; c-d. leaves; e. flower; f. open corolla; g. style; h. young fruit; i. seed, dorsal view; j. seed, ventral view. k-p. *M. parvulus* – k. habit; l. stipular sheath; m. leaf; n. flower; o. open corolla; p. young fruit. q-u. *M. pusillus* – q. habit; r. stipular sheath; s. leaf; t. flower; u. open corolla. (a-j *Souza & Ramos 912*; k *Eiten & Eiten 3573*; l-p *Burchell 8674*; q *Souza et al. 1053*; r-u *Pirani et al. 5310*).

1–1,5 mm compr., (estreito-)triangulares, ciliados. Corola 1–1,2 mm compr., hipocrateriforme; tubo 0,5–0,6 mm compr., externamente glabro, com anel esparso de tricomas moniliformes na metade inferior interna; lobos ca. 0,5 mm compr., ovados, com tricomas papilosos no ápice, internamente finamente pubérulos. Estames sésseis; anteras ca. 0,3–0,5 × ca. 0,2 mm., oblongas, subinclusas. Estilete 1–1,5 mm compr., ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 1,2–2 × 1,2–1,5 mm, obovóides, pubérulas na porção superior, pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 0,6–0,9 x ca. 0,5 mm, obovóides, castanhas, exotesta reticulada; face dorsal sem depressões; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, km 280 Xavantina-Cachimbo road, 23.III.1968, fl. e fr., *D. Philcox & A. Ferreira 4621* (K). MINAS GERAIS: 1845, fl. e fr., *J. Widgren s.n.* (R 150742). PARÁ: Marabá, 4.IV.1974, fl. e fr., *G.S. Pinheiro & J.F.V. Carvalho 69* (RB). TOCANTINS: Aliança do Tocantins, 11°02'S, 48°43'W, 22.IV.1980, fl. e fr., *E. Mileski 320* (HBR); Porto Nacional, 11.III.1962, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 3573* (SP).

Mitracarpus parvulus caracteriza-se por seus caules cobertos por tricomas menores, adpressos, entrepostos com tricomas longos híspidos, folhas híspidas, tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice e sementes sem depressões dorsais. *Mitracarpus parvulus* apresenta afinidade com *M. microspermus* e com *M. eritrichoides*. Entretanto, *M. parvullus* distingue-se de *M. microspermus* por suas folhas opostas (*vs.* pseudoverticiladas em *M. microspermus*), sem margens espessadas, densamente pilosas sobre as lâminas, e pela bainha estipular com 5–7 setas (*vs.* 3–5). Por outro lado, distingue-se de *M. eritrichoides* por apresentar hábito ascendente (*vs.* prostrado), com margens foliares sem espessamentos (*vs.* espessadas) e corola menor, 1–1,2 mm compr. (*vs.* 2–2,4 mm). O exemplar *Burchell 8674*, depositado no acervo do Herbário BR, foi escolhido como lectotipo de *M. parvulus* por ser mais completo, apresentando flores e frutos. Espécie com distribuição no Brasil e na Venezuela. No Brasil, a espécie é reportada para os estados do Pará, Tocantins, Mato Grosso e Minas Gerais. Ocorre em áreas de Cerrado sobre solos argilosos. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

18. *Mitracarpus pusillus* Steyerm., Brittonia 30: 36. 1978. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: wet campo, Serra do Cabral, summit ca. 8 km W of Joaquim Felício, 1200 m, 7.III.1970, fl., *H.S. Irwin et al. 27120* (holótipo UB!; isótipo NY). Fig. 6 q-u

Erva de pequeno porte, decumbente ou prostrada, cespitosa ou formando almofadas. Caules 5–7 cm compr., com entrenós basais 1–4 mm compr., densamente cobertos pelas folhas, entrenós terminais até 40 mm compr., tetrágonos, marginados, densamente híspidos. Bainha estipular 1–1,2 mm compr., pubescentes, com 5–7 setas, 1–4 mm compr., glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 5–22 × 1–10 mm, ovadas, lanceoladas ou linear-lanceoladas, acuminado-aristadas no ápice, subcordadas ou truncadas na base, cartáceo-rígidas, cinéreo-híspidas em ambas as faces, ciliadas nas margens; nervuras secundárias inconspícuas Ramos florais geralmente com um glomérulo terminal, 5–15 mm diâm., subgloboso, congesto, subtendido por 6–8 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, pubescente. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 2–2,8 mm, linear-lanceolados, carenados, aristados, ciliado-híspidos na metade inferior das margens, os menores 1–1,5 mm compr., triangular-lanceolados, aristados, ciliado-híspidos na base. Corola 3–4,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2–3 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes na metade interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados, subagudo-apiculados, papiloso-pubérulos externamente, finamente pubérulos internamente. Estames inseridos na fauce da corola; filetes ca. 0,3–0,5 mm compr.; anteras ca. 0,8–1 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 3–3,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,8 mm compr. Cápsulas ca. 1,2 × 1 mm, obcônicas, pubérulas no ápice. Sementes ca. 0,8 × 0,5 mm, obovóides ou globosas, castanhas; face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Serra do Cabral, 17°41'57"S, 44°16'15"W, 26.I.2004, fl., *J.R. Pirani et al. 25310* (K, SPF); 17°41'34"S, 44°11'56"W, 30.III.2005, fl., *E.B. Souza et al. 1053* (HUEFS). Buenópolis, 28.IX.1949, fl. e fr., *M. Magalhães 4560* (RB).

Mitracarpus pusillus caracteriza-se por seu porte herbáceo, prostrado ou decumbente, caules densamente híspidos, folhas coriáceas, rígidas, híspidas em ambas as faces, glomérulos subtendidos por 6–8 brácteas involucrais, e sementes com exotesta papilada. *Mitracarpus pusillus* é afim de *M. steyermarkii*, com a qual compartilha folhas (linear-)lanceoladas, rígidas, e sementes papiladas. Entretanto, *M. pusillus* se distingue de *M. steyermarkii* por apresentar hábito prostrado ou decumbente (*vs.* hábito ereto), folhas sem espessamentos (*vs.* folhas fortemente espessadas) e anteras subinclusas (*vs.* anteras inclusas). É endêmica da Serra do Cabral, MG, ocorrendo em

solos arenosos entre afloramentos rochosos, na vegetação de Campo Rupestre. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU D2], ocorrendo em apenas uma localidade com área de ocupação menor que 20 km².

19. ***Mitracarpus recurvatus*** Standl., Publ. Field Mus., Bot. Ser. 8: 384. 1931. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Paracatu, "prés de porto", 1894, fl. e fr., *A. Glaziou 21511* (holótipo K!; isótipo G!, P!). Fig. 7 a-g

Mitracarpus microphyllus Glaziou, Bull. Soc. Bot. France 56 (Mém. 3d): 364. 1909. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Paracatu, "prés de porto", 1894, fl. e fr., *A. Glaziou 21511, nomen nudum.*

Erva 6–10 cm alt., ereta ou ascendente, basalmente lenhosa, geralmente formando almofada. Caules de entrenós basais muito curtos, 1–5 mm compr., completamente encobertos pelas folhas, os terminais mais longos, até 23 mm compr., densamente híspidos. Bainha estipular 1–2 mm compr., pilosa, com 3–7 setas, 1–3 mm compr., rígidas, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 3–5 × 0,5–2 mm, lineares a linear-lanceoladas, acuminado-apiculadas no ápice, estreito-atenuadas na base, coriáceo-rígidas, pungentes, recurvadas, híspidas em ambas as faces, margens espessadas, glabras; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com 1–2 glomérulos, ou somente com um glomérulo terminal; raramente em fascículos paucifloros, inseridos nas axilas das folhas superiores; glomérulos 6–14 mm diâm., globosos, densifloros. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5 mm compr. Hipanto obovóide, densamente alvo-viloso. Cálice com pares de lobos desiguais, raramente subiguais, os maiores 2–3 mm compr., lanceolados, longo-acumindos, ciliados, brancos nas margens, os menores 1,5–2,8 mm, estreito-triangulares, longo-acuminados, compr., ciliados. Corola 3,5–4,5 mm compr., hipocrateriforme; tubo 1,5–2 mm compr., esparsamente pubérulo-papilosa na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno, lobos 1–1,5 mm compr., ovados, finamente pubérulos internamente, papilosos no ápice. Estames subsésseis, inseridos na fauce, anteras ca. 0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete 2,5–3 mm compr., filiforme. Cápsulas 0,8–1 × 1–1,2 mm compr., obcônicas, hirtas na porção superior. Sementes ca. 0,6–0,8 × 0,5–0,6 mm, obovóides, face dorsal sem depressão cruciforme, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material examinado: BRASIL. DISTRITO FEDERAL: Reserva Ecológica do IBGE, 20.IV.1982, fl. e fr., *B.A.S. Pereira 238* (K, IBGE). GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, 14°04'21"S, 47°30'00"W, 26.IV.1998, fl. *C. Munhoz et al. 722* (UB); Chapada dos Veadeiros, 5–15 km S of Veadeiros to São João da Aliança, 21.VII.1964, fl., *G.T. Prance & N.T. Silva 58281* (U).

Mitracarpus recurvatus caracteriza-se por seu hábito ereto, folhas pseudoverticiladas, coriáceas, rígidas, pungentes, híspidas em ambas as faces e com margens espessadas e glabras, e sementes com exotesta papilada. Os caracteres das folhas e da escultura das sementes aproximam esta espécie de *M. steyermarkii*, da qual se distingue pela corola menor (3,5–4,5 mm compr. *vs.* 5–7 mm em *M. steyermarkii*) e pelos estames com anteras subinclusas (*vs.* anteras inclusas). A publicação do binômio *M. microphyllus* por Glaziou (1909) não foi acompanhada por uma descrição ou diagnose, nem por uma ilustração do material tipo, razão pela qual se considerou o mesmo um "*nomen nudum*", conforme a recomendação 50B do CINB. Espécie com distribuição geográfica em Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal. Habita o campo limpo, sobre solos arenosos úmidos, em vegetação de Cerrado. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como quase ameaçada [NT], apesar de ocorrer em uma área restrita, todas as populações conhecidas encontram-se sob proteção em unidade de conservação.

20. ***Mitracarpus rigidifolius*** Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 8: 384. 1931. Tipo: BRASIL. BAHIA: Serra do São Ignácio, II.1907, fl. e fr. *E. Ule 7559* (holótipo K!). Fig. 7 h-p

Subarbusto 30–100 cm alt., ascendente, geralmente cespitoso, basalmente lenhoso. Caules subtetrágonos, marrom-escuros a castanhos, esfoliantes, marginados, glabros ou levemente pubérulos nas margens, com muitos nós vegetativos. Bainha estipular 2 mm compr., glabra, com 1–3 setas desiguais, seta central 2–2,5mm compr., setas laterais 0,5–0,8 mm compr., glabras, coléteres intercalares presentes. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis; lâminas 12–42 × 0,5–2 mm, lineares, acuminadas no ápice atenuadas na base, semisuculentas, glabras, margens ligeiramente curvas, glabras; nervuras secundárias imersas no mesofilo. Ramos florais com um glomérulo terminal 12–19 mm diâm., globoso, subtendido por 4 brácteas foliáceas, geralmente reflexas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,4–0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos fortemente desiguais, os maiores 1,2–1,5 mm compr.,

Figura 7 – a-g. *Mitracarpus recurvatus* – a. hábito; b. bainha estipular; c. folha; d. flor; e. corola aberta; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral. h-p. *M. rigidifolius* – h. hábito; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. estilete; n. cápsula imatura; o. semente, face ventral; p. semente, face dorsal. (a *Pereira 238*; b-f *Glaziou 21511*; g *Munhoz et al. 722*; h *França 2830*; i-n *Harley et al. 16651*; o-p *Ule 7559*).

Figure 7 – a-g. *Mitracarpus recurvatus* – a. habit; b. stipular sheath; c. leaf; d. flower; e. open corolla; f. open fruit; g. seed, ventral view. h-p. *M. rigidifolius* – h. habit; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. style; n. young fruit; o. seed, ventral view; p. seed, dorsal view. (a *Pereira 238*; b-f *Glaziou 21511*; g *Munhoz et al. 722*; h *França 2830*; i-n *Harley et al. 16651*; o-p *Ule 7559*).

lanceolados, escabros nas margens, os menores 0,6–1 mm compr., triangulares, escabros nas margens. Corola 5–6,5 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 4–5 mm compr., densamente pubérulo-papiloso externamente, com faixa densa de tricomas moniliformes (1–1,6 mm compr) na região mediana interna; lobos 1–1,5 mm compr., ovados finamente pubérulos internamente. Estames subsésseis; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras 1–1,2 × ca. 0,5 mm compr., subelípticas, subinclusas. Estilete 5–5,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas 2–2,5 mm compr., obcônicas, glabras; pedúnculo ca. 0,5 mm compr. Sementes 1–1,2 × 0,6–0,8 mm, obovóides, castanhos escuras a negras; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta retículo-foveolada; face ventral com encaixe em forma de "X"; prolongamentos do encaixe ventral evidentes nos ângulo da face dorsal.
Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Gentio do Ouro, 11°16'S, 42°41'W, 30.VI.1983, fl., *L. Coradin et al. 6304* (K); 11°07'S, 42°44'W, 24.II.1977, fl., *R.M. Harley et al. 19042* (K, G). Morro do Chapéu, 11°36'04"S, 41°09'47"W, *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 911, 918, 920* (HUEFS); 11°35'35"S, 41°07'39"W, 2.V.1999, fl., *F. França 2830* (CEN, HUEFS). Umburanas: 10°20'S, 41°20'W, 8.III.1974, fl., *R.M. Harley et al. 17015* (K). Xique-Xique: 11°06'S, 42°43'W, 24.VI.1996, fl. e fr., *PCD 3029* (HBR).

Mitracarpus rigidifolius é reconhecido por seu porte subarbustivo, cespitoso, folhas pseudoverticiladas, lineares, semisuculentas, glabras, glomérulos terminais globosos, corola com uma faixa densa de tricomas na região mediana interna, e sementes com depressão cruciforme na face dorsal. As características do porte, da bainha estipular, das folhas, das inflorescências, da carola, dos frutos e sementes relacionam esta espécie com *M. bicrucis* Bacigalupo & E.L. Cabral, uma espécie reportada para a Bolívia (Bacigalupo & Cabral 2005). Entretanto, *M. rigidifolius* é distinguível de *M. bicrucis* por ter folhas pseudoverticiladas (*vs.* folhas opostas) e glomérulo terminal subtendido por 4 brácteas foliáceas (*vs.* glomérulo terminal subtendido por 8 brácteas foliáceas). Espécie endêmica do estado da Bahia, ocorrendo nos municípios de Morro do Chapéu, Umburanas, Xique-Xique e Gentio do Ouro, entre 500–1100 m de altitude. Habita áreas de solos arenosos profundos, entre afloramentos rochosos, tanto em vegetação de Campo Rupestre quanto em áreas de Cerrado. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU B2ab (iii)], por sua área de ocupação menor que 2.000 km^2, com menos de 10 localidades conhecidas.

21. ***Mitracarpus robustus*** E.B. Souza & E.L. Cabral, *sp. nov.* Tipo: BRASIL. CEARÁ: Mun. Porteiras, Chapada do Araripe, 07°28'S, 39°08'W, 930 m, 30.III.2000, fl., *P. Delprete, E.B. Souza, F.S. Cavalcanti & L.W. Lima-Verde 7316* (holótipo EAC; isótipo HUEFS, NY). Fig. 8 a-g

Mitracarpus frigidus var. *humboldtianus* sensu K. Schum. *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. [Tab. 85], *nom. illeg.*

Haec species M. frigido *similis, ab qua foliis oppositis (nec pseudoverticillatis), inflorescentiis cum 2–14 glomerulis per ramum floralem (vs. 1–3 in M. frigido), glomérulo terminali cum 2 bracteis involucralibus (nec 4 bracteis) et seminibus sine depressionibus dorsalibus differt.*

Subarbusto 0,7–1,5(–2) m alt. Caules ascendentes, às vezes flexuosos, tetrágonos, fortemente alados nas porções basais, densamente pubérulos ou glabros. Bainha estipular 3–5 mm compr., coriácea, glabra, com 5–7 setas (3–)5–8(–10) mm compr., rígidas, canaliculadas ou estriadas, geralmente portando coléter apical. Folhas opostas sem braquiblastos nas axilas, geralmente pseudopecioladas; lâminas 20–90 × 3–28 mm, elípticas a estreito-elípticas, cartáceas, agudas a acuminadas no ápice, (longo-) atenuadas na base, pubérulas em ambas as faces, ou glabras na face superior, com denso arranjo de tricomas ao longo das nervuras na face inferior; nervuras secundárias 4–6 pares. Ramos florais com (2–)4–8(–14) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 6-14 mm diâm., globosos, subtendidos por 2 brácteas foliáceas. Flores subsésseis, pedicelos ca. 0,5–0,7 mm compr. Hipanto turbinado, pubescente ou pubérulo. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,5–2 mm compr., lanceolados, longamente acuminados, ciliados nas margens, verdes, os menores 1–1,5 m compr., estreito-triangulares, ciliados nas margens, sub-hialinos. Corola 3,5–4 mm compr., hipocrateriforme; tubo 2,5–3 mm compr., pubérulo na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos 0,8–1 × 0,6–0,8 mm, ovados, esparsamente pubérulos a pubérulo-papilosos, raramente glabros. Estames subsésseis; filetes ca. 0,5 mm compr.; anteras ca. 0,5–0,6 × 0,2–0,3 mm, oblongas, subinclusas. Estilete filiforme 4–4,5 mm compr.; ramos estigmáticos ca. 0,5–1 mm compr. Cápsulas 1,5–2 × 0,8–1 mm compr., obcônicas, pubérulas na porção apical. Sementes ca. 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou obovóides, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Barra da Estiva, 13°50'S, 41°14'W, 23.XI.1992, fl. e fr., *M.M. Arbo et al. 5722* (K, HUEFS). Morro do Chapéu, 11°36'04"S, 41°09'47"W, 17.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza & C.O.C. Ramos 919* (HUEFS). Mucugê, 12°59'29"S, 41°20'33"W, 10.VI.2004, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 895* (HUEFS). Salvador, 13°05'24"S, 38°35'58"W, 28.X.1997, fl. e fr., *G.A. Faria 92* (HBR). S. loc.: Cruz de Cosme, VII.1835, fl., *B. Luschnath 93, 95* (BR); fl. e fr., *J. Lhotzky s.n.* (BM, G, K, P, W); 1831, fl. e fr., *J. Blanchet 263* (G); 1832, fl. e fr., *J. Blanchet 166*, (SP, G), *462* (G); 1834, fl., *J. Blanchet s.n.* (G); 1846 fl., *J. Blanchet s.n.* (G); IV.1831, *J. Lhotzky s.n.* (G); fl., *G.H. Langsdorff 1057* (K, BM, W, G, P); fl., *J. Lhotzky Fl. bras. Mart. 600* (K, BM, W, G, P). CEARÁ: Crato, 07°16'S, 29°27'W, 28.III.2000, fl., *P. Delprete et al. 7297* (EAC, NY). Barbalha, 07°23'S, 39°17'W, 30.III.2000, fl., *P. Delprete et al. 7313* (EAC, NY). DISTRITO FEDERAL: Brasília, 22.III.1978, fl., *E.P. Heringer 18087* (RB). ESPÍRITO SANTO: Linhares, 15.VIII.1965, fl. e fr., *A.P. Duarte 8876* (RB, UB). MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Morro das Pedras, 30.VII.1945, fl. e fr., *L.O. Williams & V. Assis 8023* (BM, BR, G, K, R, RB, U). Juiz de Fora, Faz. Cachoeirinha, 17.VI.1946, fl. e fr., *L. Roth 1716* (RB). Ouro Preto, 19.II.2002, fl., *V.C. Souza et al. 28029* (HUEFS). Viçosa, Agricultural College lands, 19.V.1930, fl., *Y. Mexia 4717* (K, BM, U, G). Sem indicação de localidade: 1816, fl., *A. St.-Hilaire 2306* (P); fl. e fr., *St.-Hilaire 277* (P); fl. e fr., *P. Claussen 157* (G, P); fl. e fr., *P. Claussen 287a (BR)*; fl. e fr., *P. Claussen 289a* (BR); 1840, fl. e fr., *P. Claussen 608* (BR). PARAÍBA: Areia, Escola de Agronomia do Nordeste, 30.X.1944, fl. e fr., *J.M. Vasconcelos 349* (RB). S. loc.: 4.VI.1959, fl., *J.C. Moraes 2144* (U). PERNAMBUCO: Caruaru, Distr. Murici, 6.IX.1995, fl. e fr., *A.B. Marcon 68* (PEUFR). Recife, Dois Irmãos, fl. e fr., *E.B. Souza 28* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Vale Bom Sucesso, 13.IV.1968, fl., *D. Sucre & P.I.S. Braga 27577* (HUEFS). RIO GRANDE DO NORTE: Natal, Dunas de Mãe Luíza, 11.IX.1953, fl. e fr., *S. Tavares 346* (HST). Nísia Floresta, Pirangi do Sul, Riacho do Cinzeiro, 8.IX.1953, fl. e fr., *S. Tavares 296* (HST). SERGIPE: Areia Branca, Estação Ecológica da Serra de Itabaiana, 16.IX.1995, fl., *M. Landim et al. 682* (HUEFS, UB). TOCANTINS: "in provincia Goyaz ad Porto Real" [atualmente mun. Porto Nacional], fl., *W. J. Burchell 8713* (BR, P).

Mitracarpus humboldtianus é um nome supérfluo para *M. frigidus*. Chamisso & Schlechtendal (1828) propuseram um novo epíteto por considerarem o anterior pouco conveniente, justificativa não aceita pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Art. 51.1 e Art. 56.1). Sendo *M. humboldtianus* um nome ilegítimo, *M. frigidus* var. *humboldtianus* também o é (Art. 11.4, CINB), mas o táxon ilustrado na *Flora brasiliensis* (Schumann 1888, tab. 85) merece reconhecimento, pois não corresponde ao tipo de *M. frigidus*. Esta nova espécie é aqui publicada como *M. robustus*. A presença de caules geralmente alados na base, a forma das folhas e a ausência de braquiblastos relaciona esta espécie com *M. brasiliensis*, uma espécie da região sul do Brasil (Porto *et al.* 1977). A análise dos caracteres polínicos e da escultura das sementes também ajuda a suportar esta estreita afinidade, pois ambas as espécies compartilham sementes com o mesmo tipo de escultura, além de grãos de pólen reticulados. Entretanto, *M. robustus* se diferencia de *M. brasiliensis* por apresentar porte mais robusto com 70–200 cm altura (*vs.* 30–45 cm altura), glomérulo apical subtendido por 2 brácteas (*vs.* 4 brácteas em *M. brasiliensis*), lobos menores do cálice estreitamente triangulares (*vs.* filiformes em *M. brasiliensis*) e corola superando os maiores lobos do cálice (*vs.* corola menor do que os maiores lobos do cálice em *M. brasiliensis*). Espécie com distribuição geográfica no Brasil e na Guiana Francesa. No Brasil, sua ocorrência está registrada para o Distrito Federal e para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Planta comum em solos argilosos ou areno-argilosos, em solos lateríticos, em margens de estrada ou periferia de matas. Encontrada de 40–1350 m de altitude. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

22. *Mitracarpus salzmannianus* DC., Prodr. 4: 571. 1830. *Mitracarpus frigidus* var. *salzmannianus* (DC.) *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. Tipo: BRASIL. *s.l.*, 1827-1830, fl. e fr., *P. Salzmann s.n.* (holótipo G!; isótipo K!). Fig. 8 h-o

M. rudis Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 238. 1841. Tipo: GUIANA. 1837, *R. Schomburgk 409* (holótipo K!; isótipo G!, W!), *syn. nov.*

Mitracarpus scabrellus Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 238. 1841. Tipo: BRASIL. Rio Branco [agora estado de Roraima], 1840, *R. Schomburgk 856 pro parte* (holótipo B†; lectótipo K!, aqui designado; isolectótipo US), *syn. nov.*

Mitracarpus discolor Miq., Linnaea 18: 616. 1845. *Mitracarpus frigidus* var. *discolor* (Miq.) K. Schum., *in* Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 6(6): 82. 1888. Tipo: SURINAME. "in savanis ad Onoribo", s.d., *F.W.R. Hostmann 299* (holótipo U!; isótipo G!), *syn. nov.*

Erva ou subarbusto, ereto, ascendente ou decumbente (10–)25–100 cm alt. Caules tetrágonos,

Figura 8 – a-g. *Mitracarpus robustus* – a. hábito; b. bainha estipular; c. flor; d. corola aberta; e. estilete; f. cápsula aberta; g. semente, face ventral. h-o. *M. salzmannianus* – h. ramo floral; i. bainha estipular; j. folha; k. flor; l. corola aberta; m. cápsula aberta; n. semente, face dorsal; o. semente, face ventral. p-z. *M. steyermarkii* – p. hábito; q. bainha estipular; r. folha; s. flor, fase estaminada; t. flor aberta, fase estaminada; u. flor aberta, fase pistilada; v. flor, fase pistilada; w. cápsula aberta; y. semente, face dorsal; z. semente, face ventral. (a-g *Duarte 8876*; h *Souza 965*; i-o *Schomburgk. 856 pro parte*; p-w *Proença et al. 2522*; y-z *Orlandi 95*).

Figure 8 – a-g. *Mitracarpus robustus* – a. habit; b. stipular sheath; c. flower; d. open corolla; e. style; f. open fruit; g. seed, ventral view. h-o. *M. salzmannianus* – h. flowering branch; i. stipular sheath; j. leaf; k. flower; l. open corolla; m. open fruit; n. seed, dorsal view; o. seed, ventral view. p-z. *M. steyermarkii* – p. habit; q. stipular sheath; r. leaf; s. flower, staminate phase; t. open flower, staminate phase; u. open flower, pistilate phase; v. flower, pistilate phase; w. open fruit; y. seed, dorsal view; z. seed, ventral view. (a-g *Duarte 8876*; h *Souza 965*; i-o *Schomburgk. 856 pro parte*; p-w *Proença et al. 2522*; y-z *Orlandi 95*).

escabros ou híspidos nas margens, escabros nas faces, raramente glabros nos entrenós, tricomas menores antrorsos. Bainha estipular 1–2 mm compr., pubescente, com (3–)7–11 setas 1–5 mm compr. filiformes, glabras. Folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos nas axilas, sésseis, discolores; lâminas (10–)20–35(–70) × 2–15(–30) mm, elípticas, estreitamente elípticas ou lineares, agudo-mucronadas no ápice, atenuadas na base, cartáceas, escabras em ambas as faces, ou densamente estrigosas na face superior, pubescentes ou estrigosas na face inferior, margens escabras, nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com (1–) 2–4(–8) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 5–21 mm diâm., globosos, subtendidos por 2–4 brácteas foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 0,4–0,5 mm compr. Hipanto turbinado, glabro. Cálice com pares de lobos desiguais, os maiores 1,2–3,5 mm compr., lanceolados, aristados, ciliados, os menores (1–)1,2–2 compr., estreitamente-triangulares, hialinos, ciliados nas margens. Corola (3–)4,5–5,2 mm compr., hipocrateriforme; tubo (2,5–)3–4 mm compr., pubérulo-papiloso na metade superior externa, com anel de tricomas moniliformes inserido na região mediana interna; lobos (0,5–)1–1,2 mm compr., ovados, pubérulo-papilosos externamente. Estames sésseis, inseridos na fauce da corola; anteras ca. 0,5–0,8 × 0,4 mm compr., oblongas, subinclusas. Estilete (3–)4–5 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 0,5 mm compr. Cápsulas (1,2–)1,5–2,5 mm compr., obovóides, glabras; pedúnculo (0,5–) 1–1,5 mm compr. Sementes 0,8–1,2 × 0,5–0,6 mm, oblongóides ou globosas, castanhas; face dorsal sem depressões, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "Y-invertido".

Material selecionado: BRASIL. ALAGOAS: Piaçabuçu, Cruiri Seco, 24.IX.1987, fl. e fr., *M.N.R. Staviski et al. 1039* (SPF). BAHIA: Feira de Santana, 12°27'35"S, 41°26'25"W, 11.IX.2004, fl., *E.B. Souza 965* (HUEFS). CEARÁ: Fortaleza, *Campus* do Pici, 4.VI.1993, fl. e fr., *E.B. Souza & A.R.M. Silveira s.n.* (EAC 20236). ESPÍRITO SANTO: Presidente Kennedy, Praia das Neves, 6 km N da divisa com o RJ, 12.V.1983, fl. e fr., *D. Araújo 5610* (UB). MARANHÃO: Carolina, 07°20'S, 47°28'W, 1828-1830, fl. e fr., *W.J. Burchell 9033* (K). PIAUÍ: Parnaíba Ilha de Santa Izabel, 4.X.1973, fl., *D. Araújo et al. 459* (RB). MINAS GERAIS: Divisópolis, 15°42'23"S, 40°01'35"W, 6.II.2002, fl. e fr., *J.R. Pirani et al. 4987* (K). PARÁ: Oriximiná, Rio Trombetas, 13.VII.1980, fl. e fr., *C.A. Cid et al. 1490* (RB). Santarém, III.1850, fl., *R. Spruce 665* (BM, P). PARAÍBA: Mamanguape, Capim Azul, Estação Ecológica, 18.VIII.1988, fl. e fr., *L.P. Félix & C.A.B.Miranda 31* (JPB). PERNAMBUCO: Ipojuca, Serrambi, 29.V.1996, fl. e fr., *E.B. Souza 111, 112* (PEUFR). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, 23°00'13"S, 43°20'49"W, 4.IV.1952, fl., *L.B. Smith 6358* (BR). RIO GRANDE DO NORTE: Pendências, 15°36'S, 43°20'W, 10.IV.2002, fl., *D.L. Santana & L.A. Paraguassu 624* (ALCB). RORAIMA: Boa Vista, Rio Branco, fl., *J.G. Kuhlmann 867* (RB). SERGIPE: Indiaroba, Pontal, 19.VIII.1995, fl., *G. Hatschbach et al. 63222* (MBM).

Mitracarpus salzmannianus apresenta ampla variação morfológica ao longo de sua faixa de distribuição, principalmente no que se refere aos caracteres vegetativos. O porte varia desde ervas eretas até subarbustos ascendentes ou decumbentes, de 10–100 cm altura, com folhas variando em tamanho e forma e densidade do indumento. Os caracteres florais e das sementes, contudo, são mais conservativos, o que indica haver um contínuo entre todos os morfotipos examinados. Estas observações levaram à sinonimização de *M. discolor*, *M. scabrellus* e *M. rudis* como variações morfológicas inseridas ao longo do faixa de distribuição de *M. salzmannianus*. Em razão da semelhança do porte, do caule e das folhas de alguns morfotipos, esta espécie é muito confundida com *M. frigidus*. Contudo, *M. salzmannianus* é distinguível por apresentar 1–8 glomérulos por ramo floral (*vs.* 1–3 glomérulos por ramo floral em *M. frigidus*), lobos maiores do cálice 1,2–3,5 mm compr. (*vs.* 3–5 mm compr.), encaixe ventral das sementes em forma de "Y-invertido" (*vs.* em forma de "X') e face dorsal das sementes sem depressões (*vs.* face dorsal das sementes com depressão cruciforme). *M. salzmannianus* apresenta estreita afinidade com *M. eichleri*, espécie típica do litoral brasileiro entre o Rio Grande do Norte e o Rio de Janeiro, com a qual compartilha os lobos maiores do cálice aristados e o mesmo tipo de encaixe ventral e escultura das sementes. Considerando que o material original consultado por Schumann foi destruído em Berlim (Stafleu & Cowan 1976) e de acordo com indicações de Steyermark (1972), a parte da coleção *Schomburgk 856 pro parte*, depositada nos herbários de K e US, foi escolhida como lectótipo de *M. scabrellus* Benth. Estes espécimes possuem o tubo da corola menor do que os maiores lobos do cálice. A outra parte da mesma coleção, depositada no herbário BM, com tubo da corola menor ou aproximadamente do mesmo comprimento que os maiores lobos do cálice, é o tipo de *M. microspermus* K. Schum. *Mitracarpus salzmannianus* é uma espécie amplamente distribuída, ocorrendo na Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, sua ocorrência é registrada para os estados de Roraima, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Espécie

heliófita, encontrada desde o nível do mar até 930 m de altitude, em ambientes de savana, restingas, tabuleiros costeiros e campos rupestres. Planta comum em solos arenosos, habitando dunas, campos ou chapadas; também presente como ruderal em áreas de cultivo, nas capoeiras e beira de caminhos. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

23. *Mitracarpus schininianus* E.L. Cabral, Medina & E.B. Souza, Candollea 64: 154. 2009. *Mitracarpus frigidus* K. Schum. var. *glaberrimus* Chodat & Hassl. Bull. Herb. Boissier ser. 2, 4: 191. 1904. Tipo: PARAGUAI. CANINDEYÚ: Iter ad Yerbales, montium Sierra de Maracayú, s.d., fl. e fr., *E. Hassler 5027* (lectótipo G!).

Subarbusto ereto ou apoiante 30–60(–80) cm alt. Caules cilíndricos a obscuramente tetrágonos, glabros, com entrenós longos 4–8 cm compr. Bainha estipular 3–5 cm compr., subcoriácea, glabra, com 3 setas 1,3–2 mm compr. Folhas opostas, sem braquiblastos nas axilas, pseudopecioladas; lâminas 40–60 × 8–16 mm, elípticas, agudas no ápice, atenudas na base, cartáceas, margens glabras, glabras em ambas as faces; nervuras secundárias 2–3 pares, ou inconspícuas. Ramos florais com 2–4(–5) glomérulos terminais e axilares; glomérulos 10–20 mm diâm., subtendidos por 2–4 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos ca. 1 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com lobos desiguais, os maiores triangulares, agudos, com margens irregulares, ciliadas, 2–2,5 mm compr., os menores estreito-triangulares, acuminados, com margens irregulares, ciliadas, 1–1,4 mm compr. Corola 3,5–5 mm compr., (sub)infundibuliforme; tubo 2–3,5 mm compr., com tricomas curtos no terço superior externo, com anel de tricomas moniliformes no terço inferior interno; lobos ca. 1 mm compr., triangulares, densamente papilados. Estames subsésseis, filetes ca. 0,6 mm compr., anteras ca. 0,8–1 × 0,5 mm compr, subinclusas. Estilete 6,5–7 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr., densamente papilosos. Cápsulas 1,8–2 × 1,5–1,7 mm, subglobosas, glabras. Sementes 0,8–1,2 × 0,9 mm, oblongóides; face dorsal com depressão cruciforme impressa, exotesta fovéolo-reticulada; face ventral com encaixe em forma de "X".

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, Serra Azul, 15.VI.1966, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 17170* (K, NY, UB). MATO GROSSO DO SUL: Três Lagoas, 20°47'00"S, 51°41'00"W, 22.V.1964, fl. e fr., *J.C. Gomes-Jr. 1781* (HUEFS, UB). TOCANTINS: Chapada das Mangabeiras, 09°93'S, 47°22'W, 20.III.1978, fl., *W.N. Fonseca 187* (HBR, RB).

Mitracarpus schininianus se caracteriza por seus caules alongados partindo da base, geralmente sem ramificações, bainha estipular subcoriácea, glabra, com 3 setas glabras, folhas opostas, pseudopecioladas, elípticas, cartáceas, glabras, lobos do cálice com margens irregulares, corola (sub)infundibuliforme e sementes com depressão cruciforme na face dorsal. Os caracteres das sementes de *M. schininianus* relacionam esta espécie a *M. frigidus*, pois ambas compartilham sementes com depressão cruciforme dorsal e padrão similar de escultura. Contudo, a primeira distingue-se por apresentar bainha estipular com 3 setas (*vs.* 4–12 setas em *M. frigidus*), folhas sem braquiblastos (*vs.* folhas pseudoverticiladas pela presença de braquiblastos) e corola (sub)infundibuliforme (*vs.* corola hipocrateriforme). Espécie com distribuição geográfica no Nordeste do Paraguai (Amambay, Canindeyú e San Pedro) (Cabral *et al.* 2009). Aqui é pela primeira vez citada para o Brasil, compreendendo os estados de Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Habita os campos cerrados, em solos arenosos ou rochosos. Quanto ao status de conservação essa espécie é considerada como não ameaçada [NE].

24. *Mitracarpus steyermarkii* E.L. Cabral & Bacigalupo, Acta Bot. Bras. 11(1): 50. 1997. Tipo: BRASIL. BAHIA: Barreiras, 7 km S of Rio Piau, ca. 150 km SW of Barreiras, 850 m, 13.IV.1966, fl., *H.S. Irwin et al. 14690* (holótipo K!). Fig. 8 p-z

Erva ereta (3–)5–10(–18) cm alt. Caules solitários ou com 2–3 ramificações laterais, entrenós fortemente encurtados, subtetrágonos, densamente híspidos. Bainha estipular 2–5 mm compr., glabra, com (5–)9–11 (–19) setas, 3–6 mm compr., glabras ou esparsamente barbeladas, ligeiramente encobertas pela base foliar. Folhas opostas, sésseis; lâminas 15–35 × 4–10 mm, ovadas, lanceoladas a linear-lanceoladas, agudas ou acuminadas no ápice, atenuadas na base, (sub)coriáceas, rígidas, glabras em ambas as faces ou somente com pubescência ao longo da nervura principal na face inferior, as margens fortemente espessadas, glabras na maior extensão, basalmente pubescentes; nervuras secundárias inconspícuas. Ramos florais com glomérulos solitários ou raramente com glomérulo subterminal, 13–21 mm diâm., semi-globosos, densifloros, subtendidos por 6–8 brácteas involucrais, foliáceas. Flores pediceladas, pedicelos 0,3–0,5 mm compr. Hipanto obcônico, glabro. Cálice com pares de lobos subiguais, os maiores, 3–5,5 mm compr., linear-lanceolados, carenados, escabros, os menores 2,5–4,5 mm compr., linear-lanceolados, escabros nas

margens. Corola 5–7 mm compr., hipocrateriforme; tubo 3,5–5 mm compr., externamente glabro, com anel de tricomas moniliformes na porção mediana interna; lobos 1,5–2 mm compr., ovados, levemente papilosos na superfície interna. Estames sésseis, inseridos no tubo da corola; anteras 0,8–1 × 0,4–0,5 mm., oblongas, inclusas. Estilete 5–6 mm compr., filiforme; ramos estigmáticos ca. 1 mm compr. Cápsulas 1,4–1,8 mm compr., obovóides, glabras, com tubo do cálice expandido até 1,2 mm compr. Sementes 0,6–0,8 × ca. 0,5 mm, obovóides, castanhas a castanho-claras; face dorsal sem depressão, exotesta papilada; face ventral com encaixe em forma "X".

Material selecionado. BRASIL. BAHIA: Barreiras, 13.IV.1966, fl., *H.S. Irwin et al. 14690* (K). GOIÁS: Posse, 14°03'59"S, 46°17'03"W, 14.IV.2005, fl. e fr., *E.B. Souza et al. 1171, 1173* (HUEFS). MINAS GERAIS: Januária, 18.IV.1973, fl. e fr., *W.R. Anderson 9019* (UB, NY). TOCANTINS: Mateiros, 10°33'S, 46°08'W, 8.V.2001, fl., *C. Proença et al. 2522* (UB). Serra do Jalapão, 10°14'S, 46°57'W, 27.IV.1978, fl. e fr., *R.P. Orlandi 95* (HBR).

Mitracarpus steyermarkii é uma espécie distinguível por seu porte reduzido, ereto, com caule solitário ou pouco ramificado, com escassos nós vegetativos, folhas (linear-) lanceoladas fortemente (sub)coriáceo-rígidas, glomérulos terminais globosos, densifloros, lobos do cálice subiguais, estames inclusos no tubo da corola e sementes papiladas. *Mitracarpus steyermarkii* tem afinidade com *M. recurvatus* e *M. pusillus*, espécies endêmicas ou com distribuição restrita no cerrado e no campo rupestre, respectivamente. Estas três espécies compartilham folhas rígidas, e sementes com exotesta papilada. Espécie com distribuição geográfica restrita às áreas de cerrado arenoso do sudeste de Tocantins, oeste da Bahia, leste de Goiás e noroeste de Minas Gerais. Quanto ao status de conservação, essa espécie é considerada como vulnerável [VU B2ab(iii)]. A área de ocupação é menor do que 2.000 km^2, com menos de 10 localidades conhecidas. Nenhuma de suas populações encontra-se dentro de áreas protegidas e o crescente avanço mecanizado das fronteiras agrícolas ameaça o seu habitat natural.

Nomes excluídos

Mitracarpus filipes Huber, Bull. Herb. Boissier 2(1): 326. 1901. Holótipo: *J. Huber 63* (G!). Isótipo deste material encontrado no Herbário RB(!). Trata-se de um espécime de *Staelia*.

Mitracarpus flagellatus Sucre, Loefgrenia 38: 2. 1969. Holótipo: *J.M. Pires & G.A. Black 2546* (IAN!). A análise da morfologia floral, com estames inseridos na base do tubo da corola e estilete curto, apenas superando o disco nectarífero, indica se tratar de um espécime de *Borreria* seção *Pseudodiodia*.

Mitracarpus rizzinianus Machado, Publ. Minist. Agric. Cons. Nac. Prot. Ind. Hist. Nat. 103(5): 47. 1954. Holótipo: *O. Machado 236* (RB!). A análise da morfologia floral e dos frutos indicou tratar-se de um espécime de *Staelia virgata* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum., conforme foi constatado por Sucre & Costa (1970) a partir da análise do padrão de venação foliar e dos demais caracteres morfológicos.

Agradecimentos

À Carlianne O.C. Ramos, a colaboração no trabalho de campo; a Roberto Salas, a ajuda com a elaboração de desenhos e digitalização das imagens; aos assessores anônimos pelas críticas e sugestões; aos curadores dos Herbários visitados, todo o apoio e colaboração prestados ao trabalho; ao Prof. Cássio van den Berg, a composição das diagnoses latinas; aos professores Alessandro Rapini, Flávio França, Cláudia Elena Carneiro e Maria Regina de Vasconcelos Barbosa, as críticas e sugestões na elaboração dos artigos; ao Prof. Piero Delprete, as sugestões e literaturas enviadas; aos colegas do Royal Botanic Gardens, Kew, o apoio e contribuição prestados; ao programa KLARF (Kew Latin American Research Fellowships Programme), a bolsa que propiciou o estágio em Kew e a visita aos herbários europeus, e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) a bolsa de doutorado do primeiro autor, que permitiu o desenvolvimento da pesquisa.

Referência

Andersson, L. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. Scripta Botanica Belgica 1: 1-230.

Bacigalupo, N.M. 1974. Rubiaceae in Burkart, A. Flora ilustrada de Entre Rios. Vol. 6. INTA, Buenos Aires. Pp. 3-50.

Bacigalupo, N.M. 1993. Rubiaceae. *In*: Cabrera, A.L. Flora de la Provincia de Jujuy – Republica Argentina. Vol. 13. INTA, Buenos Aires. Part. 9. Pp. 375-437.

Bacigalupo, N.M. 1996. Flora del Vale de Lerma. Aportes Botanicos de Salta 4: 1-52.

Bacigalupo, N.M. & E.L. Cabral. 2005. *Borreria santacruciana* y *Mitrcarpus bicrucis* (Rubiaceae-Spermacoceae), nuevas especies de Bolivia. Darwiniana 43: 69-75.

Borhidi, A. & Lozada, L. 2007. Estudios sobre Rubiáceas Mexicanas XII. El género *Mitracarpus* Zucc. ex

Roem. et Schult. f. (Spermacoceae) en México. Acta Botanica Hungarica 49: 27-45.

Cabral, E.L.; Medina, W.A. & Souza, E.B. 2009. Novedades en el género *Mitracarpus* (Spermacoceae - Rubiaceae) para la flora del Paraguay. Candollea 64: 152-156.

Cabral, E.L. & Bacigalupo, N.M. 1997. Nuevas espécies de la tribu Spermacoceae (Rubiaceae) para la flora de Brasil. Acta Botanica Brasilica 11: 45-54.

Chamisso, L.A. von & Schlechtendal, D.F.L. von. 1828. *De plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana observatis*. Linnaea 3: 338-366.

Delprete, P.; Smith, L.B. & Klein, R.M. 2005. Rubiáceas, Vol. 2. Gêneros de G-Z. *In*: Reis, A. Flora Ilustrada Catarinense. I Parte, Monografia RUBI. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 345-843.

Dessein, S. 2003. Systematic studies in the Spermacoceae (Rubiaceae). K.U. Leuven, Institute of Botany and Microbiology. 403p.

Fosberg, F.R.; Sachet, M.-H & Oliver, R.L. 1993. Rubiaceae. Flora of Micronesia. Bignoniaceae-Rubiaceae. Smithsonian Contribution Botany. Vol. 81. Part. 5. Pp. 44-135.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum. Part. I: The herbaria of the world. Regnum vegetabile. 8ª ed. New York Botanical Garden, New York. 693p.

IUCN 2001. IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival Comission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

Liogier, H.A. 1963. Tomo 5 – Rubiales, Valerianales, Cucurbitales, Campanulales, Asterales. Flora de Cuba. Universidad de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Rio de Pedras.

Liogier, H.A. 1995. La flora de la Española. VII. Vol. LXXI. s.c. 28. San Pedro de Marcorís, R.D. Pp. 335-339.

Liogier, H.A. 1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent Islands. Vol. 5. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Pp. 121-125.

McNeill, J.M.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E. & Wiersema, J.H. 2006. Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Código de Viena). Instituto de Botânica, São Paulo. 181p.

Nicolson, D.H. 1977. Typification of names *vs*. typification of taxa: proposals on article 48 and reconsideration of *Mitracarpus hirtus vs. M. villosus* (Rubiaceae). Taxon 26: 573.

Porto, M.L.; Jacques, S.M.C.; Miotto, S.T.S.; Waechter, J.L. & Detoni, M.L. 1977. Flora ilustrada do Rio Grande do Sul: Tribo Spermacoceae. Boletim do Instituto Central de Biociências, Série Botânica 35: 1-114.

Schumann., K. 1888. *Mitracarpus*. *In*: Martius, C.F.P. von & auct. suc. (ed.). *Flora brasiliensis*. Vol. 6. P. 82.

Steyermark, J.A. 1972. The botany of the Guyana highland – Part 9. Memoirs of the New York Botanical Garden 23: 777-784.

Steyermark, J.A. 1974. *In*: Lasser, T. Flora da Venezuela. Instituto Botánico. Caracas. Vol. 9. Pp. 1838-1850.

Souza, E.B. & Sales, M.F. 2001 [2002]. *Mitracarpus longicalyx* (Rubiaceae, Spermacoceae), a new species from northeastern Brazil. Brittonia 53: 482-486.

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976-1986. Taxonomic literature. Vols. 1-6. Utrecht: Bohn, Sheltema & Holkema.

Sucre, D. & Costa, C.G. 1970. Duas novas espécies da Tribo Spermacoceae e considerações sobre duas sinonímias. Loefgrenia 48: 1-14.

Terrell, E.E. & Wunderlin, R.P. 2002. Seed and fruit characters in selected Spermacoceae and comparison with Hedyotideae (Rubiaceae). Sida 20: 549-557.

Urban, I. 1903, 1908, 1913, 1928. *Mitracarpus In*: Urban, I. (ed.). *Symbolae antillanae seu fundamenta florae Indiae occidentalis*. 9 vols. Berlin, Leipzig, Paris, London.

Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Barbosa, M.R.V.; Castro, A.A.J.F.; Queiroz, L.P.; Fernandes, A.; Oren, D.C.; Cestaro, L.A.; Castro, A.J.E.; Pareyn, F.G.C.; Silva, F.B.R.; Miranda, E.E.; Keel, S. & Gondim, R.S. 2002. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. TNC-Brasil, Associação Plantas do Nordeste, Recife.

Verdcourt, B. 1975. Studies on the Rubiaceae - Rubioideae for the "Flora of Tropical Africa." Kew Bulletin 30: 247-326.

Artigo recebido em 08/12/2009. Aceito para publicação em 15/04/2010.

Anexo – Índice dos taxa. Em negrito estão os binômios aceitos neste tratamento. Os números entre parêntesis se referem à ordem seguida no tratamento taxonômico.

Mitracarpus albomarginatus E.B. Souza **(1)**
M. anthospermoides K. Schum. **(2)**
M. baturitensis Sucre **(3)**
M. brasiliensis M.L. Porto & Waechter **(4)**
M. buiquensis E.B. Souza & Zappi **(5)**
M. cuspidatus DC. = *M. megapotamicus*
M. diffusus (Willd. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schltdl. = *M. hirtus*
M. discolor Miq. = *M. salzmannianus*
M. diversifolius E.B. Souza & E.L. Cabral **(6)**
M. eichleri K. Schum. **(7)**
M. eitenii E.B. Souza & E.L.Cabral **(8)**
M. eritrichoides Standl. **(9)**
M. felipponei Beauverd = *M. megapotamicus*
M. filipes Huber = *Staelia* sp.
M. flagellatus Sucre = *Borreria* sp. (seção *Pseudodiodia*)
M. frigidus (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum. **(10)**
M. frigidus var. *andinus* Steyerm. = *M. frigidus*
M. frigidus var. *discolor* (Miq.) K. Schum. = *M. salzmannianus*
M. frigidus var. *humboldtianus* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. = *M. robustus*
M. frigidus var. *salzmannianus* (DC.) K. Schum. = *M. salzmannianus*
M. fruticosus Standl. = *M. frigidus*
M. frigidus var. *fruticosus* (Standl.) Steyerm. = *M. frigidus*
M. frigidus K. Schum. var. *glaberrimus* Chodat & Hassl. = *M. schininianus*
M. frigidus var. *orinocensis* Steyerm. = *M. frigidus*
M. frigidus var. *peruvianus* Steyerm. = *M. frigidus*
M. hirtus (L.) DC. **(11)**
M. humboldtianus Cham. & Schltdl. = *M. frigidus*
M. lhotzkyanus Cham. **(12)**
M. longicalyx E.B. Souza & M.F. Sales **(13)**
M. megapotamicus (Spreng.) O. Kuntze **(14)**
M. megapotamicus (Spreng.) Standl. **(14)**
M. microspermus K. Schum. **(15)**
M. minutiflorus K. Schum. = *M. microspermus*
M. microphyllus Glaziou = *M. recurvatus*
M. nitidus E.B. Souza & Zappi **(16)**
M. parvulus K. Schum. **(17)**
M. peladilla Griseb. = *M. megapotamicus*
M. pusillus Steyerm. **(18)**
M. recurvatus Standl. **(19)**
M. rigidifolius Standl. **(20)**
M. rizzinianus Machado = *Staelia virgata*
M. robustus E.B. Souza & E.L. Cabral **(21)**
M. rudis Benth. = *M. salzmannianus*
M. salzmannianus DC. **(22)**
M. scaber Zucc. ex Schult. & Schult. f. = *M. hirtus*
M. scabrellus Benth. = *M. salzmannianus*
M. schininianus E.L. Cabral, Medina & E.B. Souza **(23)**
M. sellowianus Cham. & Schltdl. = M. megapotamicus
M. selloanus var. *latifolius* f. *latifolius* Chodat & Hassl. = *M. megapotamicus*
M. selloanus var. *latifolius* f. *robustus* Chodat & Hassl. = *M. megapotamicus*
M. selloanus var. *latifolius* f. *tenellus* Chodat & Hassl. = *M. megapotamicus*
M. sellowianus Cham. & Schltdl. = *M. megapotamicus*
M. senegalensis DC. = *M. hirtus*
M. steyermarkii E.L. Cabral & Bacigalupo **(24)**
M. verticillatus (Schumach. & Thonn.) Vatke = *M. hirtus*
M. villosus (Sw.) DC. = *M. hirtus*
Schizangium Bartl. ex DC. = *Mitracarpus*
Spermacoce diffusa Willd. ex Roem. & Schult. = *M. hirtus*
S. frigida Willd. ex Roem. & Schult. = *M. frigidus*
S. megapotamica Spreng. = *M. megapotamicus*
Staurospermum Thonn. = *Mitracarpus*
S. verticillatum Schumach. & Thonn., Beskr. = *M. hirtus*

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este limite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Apoio:

CNCFLORA
Centro Nacional de Conservação da Flora

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 3 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(3): 353-574 Julho-Setembro 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

© JBRJ
ISSN 0370-6583

Rodriguésia
A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Nota Científica / Short Communication

Rodriguésia 61(3): 353-358. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Artigo de Opinião / Letter: The tyranny of the impact factor: why do we still want to be subjugated?

A tirania do fator de impacto: por que nós ainda queremos ser subjugados?

Ulysses Paulino de Albuquerque[1]

Abstract

A collective obsession with the Impact Factor (IF) has led to major changes in political science in many countries, and in recent years, these changes have been especially visible in Brazil. Despite critiques of both this measure's ability to evaluate the scientific publications and its spread in the evaluation of researchers and institutions, Brazil has taken the IF as an important element in evaluating Brazilian graduate programs. In this article, we briefly try to demonstrate that the IF can be subject to many biases that seem to be completely ignored or unknown.

Key words: ethics in sciences, editorial policy, citation rate, publication bias.

Resumo

A obsessão pelo Fator de Impacto (FI) tem levado a grandes mudanças nas políticas científicas de muitos países, especialmente nos últimos anos no Brasil. Apesar de todas as críticas e discordâncias dessa medida para avaliar as publicações científicas, e a sua extensão na avaliação de pesquisadores e instituições, o Brasil tomou o FI como um importante elemento para avaliar a pós-graduação brasileira. Neste artigo de opinião, procurou-se demonstrar brevemente que o FI pode ser uma fonte de muitos vieses que parecem ser completamente ignorados ou desconhecidos.

Palavras-chave: ética em ciência, política editorial, taxa de citação, vieses de publicação.

Introduction

We have certainly witnessed a great change in the way that we regard scientists and, indeed, practice science itself. Though these questions are perhaps as old as scientific debate, the recurrence with which some topics arise throughout history is truly impressive. Without a doubt, one of these important recurring topics is the evaluation of scientists by the Impact Factor of the journals in which they publish their work (see Colquhoun 2003).

In recent years, especially in Brazil, the Impact Factor of journals has received considerable attention, because it is one of the criteria used to evaluate the quality of graduate courses in Brazil, and therefore, to evaluate scientists. However, it is necessary to emphasize that the IF does not evaluate the quality or output of scientific work, but only its visibility. While there is certainly no consensus on this subject, the IF is supported by a great majority of scientists; unfortunately, it is not clear to young students and new researchers whether an evaluative policy for staff members will be adopted based on the Impact Factor. Surprisingly, despite all of its shortcomings, many of which have been previously elaborated upon (e.g. Kokko & Sutherland 1999), the IF is increasingly used to evaluate institutions and to determine how resources will be allocated (see Ruiz *et al.* 2009).

According to Kokko & Sutherland (1999: 382) "the impact factor is the average number of times that articles published in a specific journal in the

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Área de Botânica, Lab. Etnobotânica Aplicada, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. upa@db.ufrpe.br

Box 1 – Questions that may be answered by the impact factor. Text reproduced and modified for the box format from Dong *et al.* (2005).

What question does the impact factor answer?

Strictly speaking, the journal IF only measures the average citation rate of all the "citable" articles (research articles, technical notes and reviews) in a journal. As such, IF is not a perfect tool to measure the journal quality. However, in most cases, it performs what it promises when various flaws are taken into active consideration. Ready accessibility and regular updates of the ISI IF provides the best available indicator for journal quality, accepted widely within the scientific community.

What questions does the impact factor not answer?

The IF cannot assess the quality of individual articles, due to the qualitative variety of citations distributed in a journal. A small proportion of articles count for a large percentage of citations. This means that a typical article in a high IF journal may not be cited more frequently than an average article in a relative low IF journal. As a result, IF alone is not able to judge the individual article's or author's performance. Even under the assumption that citations were equally distributed among all articles, the IF would only measure the interests of other researchers in an article, but not the article's importance and usefulness.

two previous years (e.g. 1997–1998) were cited in a particular year (e.g. 1999)". By accepting the impact factor as a measure of quality, a prevalent view among many groups and institutions[2] (see the criticism by Kokko & Sutherland 1999), a message is sent that articles published in high impact journals are superior to those published in low impact journals or a journal with no impact at all (see the discussion in Leimu & Koricheva 2005). However, we must clarify that this is just one of the understandings on the IF. Other researchers assume that the IF is a measure of visibility of a publication, and quality and visibility certainly not always go together. While not going together, implications of terms in practice are quite different. In this article, I assume that IF is a measure of visibility, which many researchers and institutions take as a measure of quality (see notes below). Thus, every time we refer to the IF, we will be giving the visibility connotation. Box 1 presents a discussion of questions the IF can help answer.

If we then assume that citations constitute an important and robust variable in the evaluation of science, we should also assume that these citations are not influenced by other factors or variables (see Fig. 1). If other factors do have an influence over the number of times that a work is cited, we must necessarily acknowledge that the Impact Factor is not a good measure. Thus, this article aims to reinvigorate the discussion of how citations are used in the calculation of the Impact Factor (IF) and to show how the number of citations of a work seems to be a not good variable (in the way it is used today) to stratify scientific production and scientists. While it is understood that citations strongly influence calculations of the IF, it is not assumed here that the two are equivalent. It should be noted that this topic is very complex and controversial; my arguments will be developed using specific case studies drawn from the biological sciences (especially from ecology). Moreover, the IF is susceptible to several factors that may not be related to citations.

Are citations influenced by the number of authors of an article or by gender?

We define publication bias as the situation in which the merit of a manuscript is evaluated using factors tangent to its intrinsic characteristics as a scientific work (Fig. 1). It has been observed that male authors attract more citations than female authors (Cassey & Blackburn 2003, 2004). This relationship was shown to be insignificant in the works of Leimu & Koricheva (2005) and Borsuk *et al.* (2009) in an analysis of publications in the field

[2]About this discussion, according to Figa-Talamanca (2007:86): "The impact factor is undoubtedly very strong. It succeeded in imposing itself as a *measure of quality*, by simply asserting its value. This assertion cannot be disproved, and, as long as it is taken for granted, it produces effects. The strength of impact factor is proved beyond any doubt by the efects it produced in the scientifc environment." (emphasis ours) The notion of using the impact factor as a measure of quality is not an isolated one, and it has very old roots (see the quotes and comments in Falagas *et al.* (2006)).

Hierarchical attributes

Citation frequency

Bias in ecology

Journal

Reputation
Impact factor
Visibility - circulation & availability
Total number of publications/year
Cost - to publish in & subscribe to

systematic

Trends within discipline
Visibility bias
Synergism

time

local

Publication

Scientific merit
Length of publication
Number of authors
Name, status, & gender of author
Institutional status
Type of study

Dissemination bias
Status bias
Gender bias
Submission history
Publication history of author

time

submission

Within study

Number of hypotheses
Statistical tests
Significance of tests + effect size
Acceptance/rejection of hypotheses
Choice of supporting citations
Number of graphics

Author perception
File drawer problem
Overinterpretation

Figure 1 – A conceptual illustration of the publication and dissemination process in ecology with potential publication related biases listed to the right. Attributes at each level of the process are listed as within study (i.e. attributes of the study itself and subsequent interpretations by the author), publication level (properties of the published study), and journal level (associated attributes of the Journal where in a given study is published). Citation frequency refers to the number of times a particular publication is Referenced in other publications; however, the impact factor attribute of a journal is also calculated using mean citation frequency of all papers published there in within the last two years and also best conceptualized as an emergent property. The biases listed are generally recognized within ecology and sometimes quantitatively analyzed and published. Nonetheless, few analyses have explored either the potential relationships between attributes of the publication process, as denoted by the dotted arrows, or between the attributes of the process and the various biases which may inûuence relative success or performance of a study/publication, as denoted by the double-headed arrows. Source: Lortie *et al.* (2007: 1250). Reproduced with the permission of the publisher: John Wiley and Sons (License number: 2482660790074).

of ecology. The author's gender also does not seem to affect the rejection rates of articles (Aarssen *et al.* 2008). Nonetheless, Tregenza (2002) reached a conclusion that is quite interesting: there are differences related to gender in the acceptance rate of works that would be difficult to explain without accepting the idea of bias.

A significant relationship has been found between the number of authors of an article and the citation rate (see Tregenza 2002). This suggests, for example, that when there are more authors on an article the possibilities of self-citation also increase (Borsuk *et al.* 2009). However, there are measures that may be used to avoid bias caused by the self-citation effect[3]. Borsuk *et al.* (2009) suggest that the number of authors could reflect: a) the external perception that multi-authored works have better quality, as they contain the collaboration and vision of different people, or b) that the scientific community "perceives" greater merit in the work; after all, "how many people could be deceived?"

[3]When I finished writing this article, a strong debate about the high Impact Factor that a Brazilian journal achieved in 2009 (3.46) started to circulate in the internet. There were some discussions that this value was only reached because of the high number of self-citations incentivized by the editors. This episode only shows the great fragility of the IF, how it can be easily manipulated and this was not a unique episode: self-citations are current practices in many international journals. So, why do we still want to be subjugated by this failure system?

Regardless of the possible explanations, it is evident that collaboration in scientific works brings many benefits, such as those cited above. Leimu & Koricheva (2005) add that this relation increases when the number of authors exceeds four. Curiously, these authors also found that interdisciplinary collaboration enhances the citation rates of ecological studies, though this is not true if the collaboration involves different departments within the same institution. Also, in studies on the field of ecology, an interesting article by Leimu & Koricheva (2005) states that a positive relation exists between self-citation and external citation.

In these times of economical crisis, there is an increasing pressure on scientists to increase their publication output, and misconduct, such as including authors who did not directly participate in the production of an article, has become the norm. For more on the consequences of this pressure to increase one's number of publications, see Martinson *et al.* (2005) and Albuquerque (2009).

Are citations influenced by the name of the author or his language?

According to Tregenza (1997), "Darwin may be a better name than Wallace!" Tregenza suggests that a significant relationship exists between citations and the initial of the last name of the author in a scientific publication. However, Leimu & Koricheva (2005) were not able to reproduce these findings in relation to the alphabetical order of the last names of authors in ecology. These contradictory results suggest that there is a need for new evaluations in other areas of research.

Authors whose native language is English attract more citations than authors whose native language is not English, even when publishing in English (Leimu & Koricheva 2005). This assertion has been reinforced by the findings of Borsuk *et al.* (2009). In addition, this factor appears to affect not only the citation rates but also the probability of an article being accepted in ecology journals (Tregenza 2002). Tregenza expresses surprise at this pattern when he states that "Patterns of acceptance relative to the country of author affiliation are intriguing and might indicate that non-English speaking nations are at a disadvantage either as a result of discrimination or perhaps because of the additional burden of having to write in a foreign language". (p. 350).

One could argue that this might reflect a higher requirement on the part of journals to accept works written in higher quality English. Considering that most journals that have been classified by CAPES as possessing impact are not national, could this possible bias not be an impeditive factor that hampers the publication of Brazilian researchers? Meneghini *et al.* (2008) obtained a disturbing finding: there is a tendency for Latin American authors to be less cited in journals with high impact factors, except when there is international collaboration. Although the authors argue that it is currently difficult to define the reasons for this phenomenon, they do suggest two possible reasons: psychosocial source bias (discrimination) or real differences in the scientific visibility of these articles. An anonymous reviewer, who was commenting on this paragraph, highlighted important issues that also deserve our consideration in the statement: "Has this to do with bias, or has to do with the fact of science in Latin America not having historically concern about its international visibility? In other words, is it guilty of a Machiavellian system or is it simply our historic failure?" (p. 4).

Final considerations

The aforementioned examples, based on systematic studies, were highlighted to engender debate without passing premature judgment. However, the writer's inclination is to be severely critical of applications of the IF. It has become evident that evaluations based on the IF may suffer from a strong bias, causing research to be judged not solely on its scientific merit but also on attributes of the authors, nationality, the existence of cooperation, etc. (see Lortie *et al.* 2007).

With this assumption, we should necessarily push for debate and discussion of the validity of the IF. Moreover, I believe that a culture of reflection and self-criticism should be encouraged. It is clear that scientists publish their results to be read, cited, and remembered (Abt 1998); however, the discussion herein shows that accomplishing these goals, as measured by the Impact Factor, depends upon more than the quality or visibility of the work. Abt (1998) states what many people already know for certain: the number of citations is influenced by the field of knowledge (velocity and growth) and even the length of the research itself! This debate is obviously very rich as well as conducive to the enrichment of scientists knowledge. To further illustrate the complexity of these issues, consider the statement by Simkin & Roychowdhury (2003) that many authors categorically do not read the papers they cite. They estimated that only 20% of authors have read the work they cite. They are several motives (psychological, sociological,

political, historical, etc.) influencing an author's decision to cite a study, and this is an object of ongoing interest by scholars in various fields (see Brambilla *et al.* 2006). The latter authors reached this interesting conclusion: "It was found through content analysis, that all works cited an article for the same reason: a description of theoretical and practical methods to solve problems. However, subjective reasons permeated the act of quoting, and only a more accurate analysis showed such reasons. It was observed that the article was also cited because their authors share a common paradigm and build expertise in network and collectively. This could be verified because the citing articles were written in co-authored by the group, in collaboration with researchers from other Brazilian and foreign institutions, and were published in national and international journals with importance in the area)."(p. 206).

Thus, it becomes more evident the complexity of the issue and the need to treat it with care and seriousness. Finally, to conclude my discussion on the IF, Colquhoun (2003) categorically states that: "Eugene Garfield, who invented the wrecheted impact factor, himself said that it is not appropriate for ranking individuals (...). Astonishingly, these facts are not known (or are ignored) by some selection committees[4]." (p. 479).

Colquhoun (2003) has a curious example of having published a work in Nature (with an impact factor at the time of 27.9) and having only been cited 57 times, while another work published in a journal of less impact (3.1) attained more than 400 citations! This indicates that the publication of a work in a high impact journal is not a guarantee that the work will achieve the much-desired dream of the author: to be read, cited, and remembered. The data of the ISI (The Institute of Scientific Information), for Nature in 2001, reinforce this. In 1999, of the 858 works published, the data show that the 80 works most cited comprised half of all citations! (Colquhoun 2003). This finding is not new, rather it is typical. As a result, many began to adopt the *h*-index[5] as a measure of authors' visibility. According to Scarano (2008):"While evoking the need of better ways of assessing scientific literature, the editors admitted they would be lying if they said they were not interested in their journal's impact factor. This exemplifies that despite one's awareness of the limitations and flaws of impact factor judgement, it is simultaneously the most practical way of producing any type of objective analysis of scientific value." (p. 191).

I have many doubts about the statement above. Everyone can agree that objective and fair evaluation criteria are required. The limits of any measure should also be widely appreciated to avoid any potential inconsistencies. While I would sincerely like to end this text with a proposal that mitigates the shortcomings discussed, I will conclude by repeating the topical question, "What will be then the best existing alternative?"[6] and by suggesting that this issue should be discussed more openly within the scientific community.

Acknowledgements

The author thanks Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (the Brazilian Research Council) for a productivity grant. The author also thanks the reviewers for their constructive criticism and for stating their opinions, which caused me to reflect on my ideas.

References

Aarssen, L.W.; Tregenza, T.; Budden, A.E.; Lortie, C.J.; Koricheva, J. & Leimu, R. 2008. Bang for your Buck: rejection rates and impacts factors in ecological journals. The Open Ecology Journal 1: 14-19.

Abt, H.A. 1998. Why some papers have long citation lifetimes. Nature 395: 756-757.

Albuquerque, U.P. 2009. A qualidade das publicações científicas – considerações de um Editor de Área ao final do mandato. Acta Botanica Brasilica 23: 292-296.

Borsuk, R.M.; Budden, A.E.; Leimu, R.; Aarssen, L.W. & Lortie, C.J. 2009. The influence of gender, national language and number of authors on citation rate in ecology. The Open Ecology Journal 2: 25-28.

Brambilla, S.D.S.; Vanz, S.A.S. & Stumpf, I.R.C. 2006. Mapeamento de um artigo produzido na UFRGS: razões das citações recebidas. Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação (Número especial, 1º semestre): 199-208.

[4] While this fact may be known by many development agencies in the world, the criticism is valid because many people remain unaware.

[5] The *h*-index was proposed by Hirsch (2005: 16569). Thus the author stands on its proposal: "This large amount of information will be evaluated with different criteria by different people. Here, I would like to propose a single number, the "*h* index," as a particularly simple and useful way to characterize the scientific output of a researcher. A scientist has index *h* if *h* of his or her Np papers have at least h citations each and the other (Np – *h*) papers have <*h* citations each". Some criticisms were made use of this measure to assess "the cumulative impact and relevance of an individual's scientific research output" (Hirsch, 2005: 16569). See Zhang (2009) for criticisms and suggestions for improvement of the *h*-index.

[6] The well-known failings and limitations of the IF have led to many proposals for improved measures (examples in Dong et al. (2005)).

Cassey, P. & Blackburn, T.M. 2003. Publication rejection among ecologists. Trends in Ecology and Evolution 18: 375-376.

Cassey, P. & Blackburn, T.M. 2004. Publication and rejection among successful ecologists. BioScience 54: 234-239.

Colquhoun, D. 2003. Challenging the tyranny of impact factors. Nature 423: 479.

Dong, P.; Loh, M. & and Mondry, A. 2005 The "impact factor" revisited. Biomedical Digital Libraries 2:7: doi:10.1186/1742-5581-2-7.

Falagas, M.E.; George, M.; Zouglakis, G.M.; Paraskevi, A. & Papastamataki, R.N. 2006. Trends in the impact factor of scientific journals. Mayo Clinic Proceedings 81: 1401-1402.

Figà-Talamanca, A. 2007. Strengths and weaknesses of citation indices and impact factors. Chapter 7. The Authors Volume compilation, Portland Press Ltd. Available in <http://www.portlandpress.com/pp/books/online/QAHEE/001/0083/0010083.pdf> Access on 30 June 2010.

Kokko, H. & Sutherland, W.J. 1999. What do impact factors tell us? Tree 14: 382-384.

Hirsch, J.E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102: 16569-16572.

Leimu, R & Koricheva, J. 2005. Does scientific collaboration increase the impact of ecological articles? BioScience 55: 438-443.

Lortie, C.J; Aarssen, L.W.; Budden, A.E.; Koricheva, J.K.; Leimu, R. & Tregenza, T. 2007. Publication bias and merit in ecology. Oikos 116: 1247-1253.

Martinson, B.C., Anderson, M.S. & de Vries, R. 2005. Scientists behaving badly. Nature 435: 737-738.

Meneghini, R.; Packer, A.L. & Nassi-Caló, L. 2008. Articles by Latin American authors in prestigious journals have fewer citations. PLoS ONE 3(11): e3804. doi:10.1371/journal.pone.0003804.

Ruiz, M.A; Greco, O.T. & Braile, D.M. 2009. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular 24. Pp. 273-278.

Tregenza, T. 1997. Darwin a better name than Wallace? Nature 385: 480.

Tregenza, T. 2002. Gender bias in the refereeing process? Trends in Ecology & Evolution 17: 349-350.

Scarano, F. R. 2008. Why publish? Revista Brasileira de Botânica 31: 189-194.

Simkin, M.V. & Roychowdhury, V.P. 2003. Read before you cite! Complex Systems 14: 269-274.

Zhang, C-T. 2009. The e-Index, complementing the *h*-Index for excess citations. PLoSONE4: e5429.doi:10.1371/journal.pone.0005429.

Artigo recebido em 02/05/2010. Aceito para publicação em 05/08/2010.

Rodriguésia 61(3): 359-382. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

O gênero *Nitzschia* (Bacillariaceae) em ambientes lacustres na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil[1]

The genus Nitzschia *(Bacillariaceae) in lacustrine environments of the Coastal Plain of Rio Grande do Sul State, Brazil*[1]

Daniela Bes[2] *& Lezilda Carvalho Torgan*[3]

Resumo

O estudo taxonômico sobre o gênero *Nitzschia* Hassall, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes, localizados entre 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, baseou-se em amostras de plâncton e metafiton, coletadas em 21 estações abrangendo diferentes ambientes (lagoas interligadas, lagoas isoladas, banhados e açude) no outono e primavera de 2003. Foram encontrados 35 táxons específicos e infra-específicos, destacando-se 11 novas ocorrências para o Estado e cinco para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Quanto ao hábito, 91% dos táxons ocorreram no plâncton e metafiton e 9% restringiram-se ao metafiton. A área da Lagoa do Casamento apresentou maior riqueza (35 táxons) em relação à área do Butiazal de Tapes (13 táxons), provavelmente pela presença de ambientes em conexão com a laguna dos Patos, a qual detém uma flora rica de *Nitzschia,* associado às condições de alta condutividade e pH da água. São apresentadas descrições, ilustrações e comentários sobre as variações morfológicas e/ou métricas dos táxons.

Palavras-chave: diatomáceas, morfologia, taxonomia

Abstract

The taxonomic study about the genus *Nitzschia* Hassall, the Lagoon Casamento and Butiazal de Tapes areas, located at 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, was based in plankton and metaphyton samples, collected in 21 stations including different environments (interconnected lakes, isolated lakes, swamps and ponds), in the fall and spring of 2003. The results revealed the presence of 35 taxa specific and infra-specific, highlighting 11 new records for the State and 5 new ones for the Coastal Plains of Rio Grande do Sul. Regarding the habit and 91% occurred in plankton and metaphyton, only 9% were restricted to metaphyton. The Lagoon do Casamento area presented greater richness (35 taxa) compared to the Butiazal de Tapes area (13 taxa), probably due to the presence of environments in connection with the Patos lagoon, that has a rich flora of *Nitzschia*, associated to a high conductivity and water pH conditions. Descriptions, illustrations and comments about the morphological and/or metric variations and of the taxa are presented.

Key words: diatoms, morphology, taxonomy.

Introdução

A família Bacillariaceae Ehrenberg é composta por 20 gêneros, sendo *Nitzschia* Hassall o mais representativo, com atualmente 323 espécies descritas e aceitas taxonomicamente (Guiry & Guiry 2010).

No Brasil, estudos sobre o gênero *Nitzschia* foram realizados, principalmente, na Região Sul. Para os ambientes continentais do estado do Paraná, Tremarin *et al.* (2009) citam 63 táxons específicos e infra-específicos e para a região costeira de Santa Catarina Moreira-Filho *et al.* (1985) listam 15 espécies e três variedades taxonômicas. No Rio Grande do Sul, 68 espécies e 16 variedades do gênero são referidas, as quais se encontram distribuídas nos mais variados ambientes aquáticos, principalmente na Depressão Central (Torgan *et al.* 1999). Já para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, o conhecimento sobre este gênero é limitado. Para o litoral Norte existem os trabalhos de Busellato & Aguiar (1979), Callegaro (1981), Garcia e Vélez (1995), Salomoni (1997) e

---

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2]Universidade do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. danielabes@yahoo.com.br. Bolsista CNPq - Mestrado.

[3]Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br.

Cardoso & Motta-Marques (2003, 2004). Nestes, as espécies encontram-se brevemente descritas ou apenas listadas. Para o litoral Sul, os trabalhos existentes são os de Callegaro & Salomoni (1988), com apenas duas espécies e o de Lobo *et al.* (1994) que lista 24 táxons.

Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivos realizar um estudo detalhado sobre o gênero *Nitzschia*, apresentando descrição e comentários sobre as variações métricas e morfológicas das espécies. A riqueza e a distribuição dos táxons nos diferentes sistemas lacustres são também apresentadas.

Material e Métodos

As amostragens foram efetuadas nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes localizados, entre 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°30'W, adjacentes às margens da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul (Fig. 1). Estas foram realizadas em 21 estações georreferenciadas (Tab. 1), abrangendo diferentes ambientes lacustres (lagoas isoladas, lagoas interligadas, banhados e açude) em duas épocas do ano: outono (maio e junho de 2003) e primavera (outubro a dezembro de 2003).

Um total de 87 amostras foi obtido, sendo as de plâncton coletadas com frascos na sub-superfície da água e as de metafíton coletadas através de espremido manual de macrófitas aquáticas, nas zonas pelágica e litorânea dos corpos d'água. Utilizou-se como fixador formaldeído e solução de Transeau (Bicudo & Bicudo 1970), respectivamente. Para a remoção da matéria orgânica das amostras e limpeza das frústulas utilizou-se a técnica de Simonsen (1974). As lâminas permanentes foram confeccionadas utilizando-se a resina Naphrax como meio de montagem para a observação em microscópio óptico (MO). Parte do material foi colocado em lâminas de raios-X sob stubs de alumínio para a observação em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Seguiu-se o sistema de Round *et al.* (1990) para o enquadramento taxonômico do gênero. O material encontra-se depositado no Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS), na Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Tab. 2). Simultaneamente, foram efetuadas medições pontuais de condutividade e pH, através dos aparelhos marca HACH modelos 50150 e 50050.

Para avaliar a similaridade entre as duas áreas, os ambientes foram agrupados em função da presença ou ausência específica dos táxons, utilizando TWINSPAN - Análise de Espécies Indicadoras de Dupla Entrada (Hill 1979), processadas no software PC-ORD, versão 4.0 para Windows (McCune & Mefford 1999). A análise seguiu a configuração padrão (Níveis de corte de pseudoespécie: 0 – presença e ausência; tamanho mínimo do grupo para divisão: 5; número máximo de indicadores por divisão: 5; número máximo de espécies na tabela final: 200; nível máximo de divisões: 6).

Resultados e Discussão

Táxons identificados

O estudo do gênero *Nitzschia* em ambientes lacustres na Planície Costeira do estado Rio Grande do Sul revelou a presença de 35 táxons.

1. *Nitzschia acicularis* var. *major* O. Müller, Bot. Jahrb. 36: 177, pl 2, fig. 13, 14. 1909. Fig. 2 a-b

Valvas linear-lanceoladas, extremidades afiladas arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 93–106 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 11–13 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 6008, 6016.

Os indivíduos observados assemelham-se morfologicamente ao material tipo encontrado no plâncton do lago Nyassa (África) por Müller (1909), diferindo somente no número de fíbulas (16 em 10 µm). Posteriormente, Guermeur (1954), no estudo das diatomáceas do lago Tamma (África), encontrou este táxon com número de fíbulas semelhantes ao observado (12–14 fíbulas em 10 µm). Esta espécie difere de *Nitzschia graciliformis* Lange-Bert. & Simonsen por apresentar maior espaçamento central das fíbulas e possuir menor largura (2–2,5 µm).

2. *Nitzschia agnita* Hust., Ab. Natur. Ver. Bremen 34: 347, fig. 51. 1957. Fig. 2 c-d

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuadas, subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 16–18 µm de comprimento, 3 µm de largura, 21–23 fíbulas em 10 µm.
Lâmina examinada: 5999.

A descrição original de Hustedt (1957) apresenta as dimensões de um único indivíduo com 33 µm de comprimento, 3,5 µm de largura, 18 fíbulas em 10 µm). O material observado apresenta menores dimensões e maior número de fíbulas, enquanto as demais características concordam com a diagnose da espécie. Krammer & Lange-Bertalot (1988), no estudo da flora da Europa, mencionam somente os valores de densidade de estrias (35 em 10 µm). Este táxon difere de *Nitzschia fonticola* Grun., pois esta apresenta menor densidade de fíbulas em 10 µm (12–15) e possui estrias conspícuas.

Figura 1 – Mapa das áreas de estudo e das estações de amostragem. Estações 1-12: Área da Lagoa do Casamento; estações 13-21: Área do Butiazal de Tapes.

Figure 1 – Areas of study and sampling stations map. Stations 1-12: Lake Casamento area; stations 13-21: Butiazal Tapes area.

Tabela 1 – Relação das estações e ambientes amostrados nas áreas da Lagoa do Casamento (LC) e Butiazal de Tapes (BT), com as referências das coordenadas geográficas e dos municípios.

Table 1 – List of the stations and environments sampled in the Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas, with the geographic coordinates and municipality references.

Estações	Áreas	Ambientes	Coordenadas Geográficas	Municípios
1	LC	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	30°14'29"S 50°33'55"W	Capivari do Sul
2	LC	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	30°14'32"S 50°33'59"W	Capivari do Sul
3	LC	Lagoa Capivari	30°14'38"S 50°33'15"W	Capivari do Sul
4	LC	Lagoa do Casamento	30°16'40"S 50°33'25"W	Palmares do Sul
4A	LC	Banhado Ilha Grande	—	Palmares do Sul
5	LC	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	30°22'26"S 50°40'48"W	Palmares do Sul
6	LC	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	30°22'26"S 50°40'48"W	Palmares do Sul
7	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°28'18"S 50°40'4"W	Palmares do Sul/Mostardas
8	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'19"S 50°39'50"W	Palmares do Sul/Mostardas
9A	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'26"S 50°39'12"W	Palmares do Sul/Mostardas
9B	LC	Lagoa dos Gateados - norte	30°30'39"S 50°39'49"W	Palmares do Sul/Mostardas
10	LC	Canal do Sangradouro	30°26'60"S 50°39'29"W	Palmares do Sul
11	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°32'8"S 50°39'39"W	Mostardas
12A	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°31'34"S 50°39'33"W	Mostardas
12B	LC	Lagoa dos Gateados - sul	30°31'29"S 50°38'37"W	Tapes
13	BT	Lagoa Charutão	30°30'58"S 51°21'17"W	Tapes
14	BT	Lagoa Charutão	30°31'14"S 51° 21'25"W	Tapes
15	BT	Açude Fazenda São Miguel	30°31'7"S 51°22'23"W	Tapes
16	BT	Lagoa das Capivaras	30°28'11"S 51°16'30"W	Tapes
17	BT	Lagoa das Capivaras	30°28'11"S 51°16'30"W	Tapes
18	BT	Banhado com *Sphagnum*	30°28'24"S 51°16'38"W	Tapes
19	BT	Lagoinha entre dunas	30°28'25"S 51°16'36"W	Tapes
20	BT	Banhado entre dunas	30°28'20"S 51°16'30"W	Tapes
21	BT	Lagoa Redonda	30°31'36"S 51°21'34"W	Tapes

Tabela 2 – Números das amostras e das lâminas permanentes registradas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS), data e tipo de amostra (P = plâncton e M = metafiton), local de amostragem e nome do coletor.

Table 2 – Numbers of the samples and the permanent slides registered at the Herbarium Prof. Dr. R. Alarich H. Schultz (HAS), date and type of sample (P = plankton and M = metaphyton), sampling sites and collectors names.

N° de Registro	Lâminas	Data	Tipo	Local	Coletor
HAS 104092	5808, 5809	05/05/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Werner, V.R.
HAS 104096	5811	05/05/2003	M	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Werner, V.R.
HAS 104101	5764	05/05/2003	P	Lagoa Capivari	Torgan, L.C.
HAS 104117	5973	07/05/2003	M	Lagoa do Casamento	Torgan, L.C.
HAS 104121	5813, 5814	07/05/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104123	5783, 5789	07/05/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104124	5975	07/05/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Werner, V.R.
HAS 104133	5980	07/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104135	5779, 5785	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104139	5792	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104140	5737, 5738	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104144	5983	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104145	5984	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Werner, V.R.
HAS 104147	5986	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.
HAS 104152	5766	08/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.
HAS 104163	5994	08/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - norte	Torgan, L.C.

Nº de Registro	Lâminas	Data	Tipo	Local	Coletor
HAS 104176	5997	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Werner, V.R.
HAS 104182	5999	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104183	5807	09/05/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104193	6004	09/05/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Torgan, L.C.
HAS 104196	5816	03/06/2003	P	Lagoa Charutão	Werner, V.R.
HAS 104206	5780, 5786	04/06/2003	P	Açude Fazenda São Miguel	Werner, V.R.
HAS 104207	6008	04/06/2003	M	Açude Fazenda São Miguel	Torgan, L.C.
HAS 104210	6010	04/06/2003	P	Lagoa das Capivaras	Werner, V.R.
HAS 104212	5834-A	04/06/2003	M	Banhado entre dunas	Werner, V.R.
HAS 104215	5782	04/06/2003	P	Lagoa das Capivaras	Fritz, R.
HAS 104341	5771	27/10/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104342	5772	27/10/2003	P	Banhado entre lagoa Capivari e Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104349	5773	27/10/2003	P	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104350	6014	27/10/2003	M	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104354	5894	18/11/2003	P	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104358	5892	19/11/2003	P	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104360	5844	19/11/2003	M	Lagoa do Casamento	Cardoso, L.
HAS 104363	5774, 5775	29/10/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104364	5859, 6016	29/10/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104366	5849	19/11/2003	M	Lagoa do Casamento	Alves-da-Silva, S.
HAS 104367	6015	29/10/2003	P	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104368	6018	28/10/2003	M	Banhado Fazenda Rincão Anastácio	Alves-da-Silva, S.
HAS 104376	5850	19/11/2003	P	Lagoa dos Gateados - norte	Cardoso, L.
HAS 104386	5851, 5852	19/11/2003	M	Canal Sangradouro	Cardoso, L.
HAS 104390	5893	30/10/2003	P	Canal Sangradouro	Alves-da-Silva, S.
HAS 104392	5854, 6020	30/10/2003	M	Canal Sangradouro	Alves-da-Silva, S.
HAS 104393	5777	31/10/2003	P	Lagoa dos Gateados - sul	Alves-da-Silva, S.
HAS 104396	5853	29/10/2003	P	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104403	5874	31/10/2003	M	Lagoa dos Gateados - sul	Alves-da-Silva, S.
HAS 104409	5880, 6022	29/10/2003	P	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104410	6023	29/10/2003	M	Banhado Ilha Grande	Alves-da-Silva, S.
HAS 104427	5848	02/12/2003	P	Açude Fazenda São Miguel	Cardoso, L.
HAS 104431	5842, 5845	02/12/2003	M	Açude Fazenda São Miguel	Cardoso, L.
HAS 104435	5846	03/12/2003	M	Lagoa das Capivaras	Cardoso, L.
HAS 104440	5869	03/12/2003	P	Banhado com *Sphagnum*	Cardoso, L.
HAS 104449	5863	03/12/2003	M	Banhado entre dunas	Cardoso, L.
HAS 104455	5867	03/12/2003	M	Lagoa Redonda	Cardoso, L.

3. *Nitzschia brevissima* Grun. **var. *brevissima*** in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 67, fig. 4. 1881.
Fig. 2 e-n

Valvas lineares com leve constrição mediana, extremidades atenuado-subcapitadas, podendo ser levemente curvadas para lados opostos, fíbulas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20–57 µm de comprimento, 3–5 µm de largura, 5–9 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 5772, 5773, 5792, 5807, 5809, 5811, 5813, 5844, 5849, 5851, 5859, 5880, 5892, 5893, 5980, 5997, 5999, 6014, 6016, 6018, 6022, 6023.

O material encontrado é morfologicamente semelhante ao referido por Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Van Heurck (1880-1885). Esta espécie apresenta alta densidade de estrias em 10 mm, por isso tornam-se inconspícuas em microscopia óptica. Krammer & Lange-Bertalot (1988) apresentam 30–38 estrias para esta espécie e Van Heurck (1880-1885) menciona 30–36 estrias em 10 µm. Alguns indivíduos observados (Fig. 2 e-n) demonstraram maior relação comprimento/largura em relação ao citado na literatura, porém, estes se enquadram nas demais características do material tipo. Assim, optou-se por deixá-los dentro

Figura 2 – MO e MEV – a, b. *N. acicularis* var. *major.* c-d. *N. agnita.* e-n. *N. brevissima* var. *brevissima.* o. *N. brevissima aff.* var. *terricola.* p-s. *N.* cf. *bryophila.* t-a'. *N. clausii,* MEV – y. vista interna; z. vista externa; a'. detalhe da região central da valva, vista externa. Escala = 10 µm, a' = 5 µm.

Figure 2 – LM and SEM – a, b. *N. acicularis* var. *major.* c-d. *N. agnita.* e-h. *N. brevissima* var. *brevissima.* o. *N. brevissima aff.* var. *terricola.* p-s. *N.* cf. *bryophila.* t-a'. *N. clausii,* SEM – y. internal view; z. external view; a'. detail of the central area of the valve, external view. Scale bars = 10 µm, a' = 5 µm.

desta espécie. Na América do Sul, esta espécie foi encontrada no rio de La Plata, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005) e no rio das Cruzes, Chile (Rumrich *et al.* 2000). No Rio Grande do Sul, foi observada anteriormente na represa de Águas Belas em Viamão, no lago Guaíba (Torgan *et al.* 1999) e no rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b).

4. *Nitzschia brevissima aff.* var. *terricola* (Lund) Ludwig, Estudos de Biologia 20: 3, fig. 1. 1989.

Fig. 2 o

Valvas lineares com leve constrição mediana, extremidades cuneadas, atenuado-subcapitadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior

espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 22–28 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 6–9 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5772, 5983.

Os espécimes encontrados possuem afinidade aos apresentados por Ludwig (1989), porém, estes possuem maiores dimensões (42,6–48,4 µm de comprimento) e contorno valvar mais acentuadamente sigmóide em relação ao material observado. No Rio Grande do Sul, esta variedade foi encontrada na represa Canastra, município de Canela, RS (Raupp *et al.* 2006).

5. *Nitzschia cf. bryophila* (Hust.) Hust., Int. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. 43: 232, figs 66-71. 1943. Fig. 2 p-s

Valvas linear-lanceoladas, extremidades capitadas a subcapitadas, fíbulas equidistantes. Medidas: 16–19 µm de comprimento, 3–5 µm de largura, 12–14 fíbulas em 10 µm, 25–26 estrias em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5785, 5844, 5983, 5999.

Manteve-se a identificação da espécie em *conferatum*, pois os exemplares observados diferem do material tipo (Hustedt 1943) pela maior largura. Os espécimes da Europa apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) também se diferenciam dos encontrados por possuir maior densidade de estrias (30-32 em 10 µm) e menor largura (2–3,5 µm).

6. *Nitzschia clausii* Hantsch, Hedwigia 2: 40, pl. 4, fig. 7. 1860. Fig. 2 t-a'

Valvas lineares, extremidades cuneado-arredondadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central e afastadas da margem, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas e interrompidas na região central. Rafe com extremidades proximais curvadas para a região mediana das valvas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região central e em uma das extremidades (Fig. 2 y-z). Presença de uma fileira de aréolas alongadas perpendicular à rafe. Possui uma fileira de aréolas no manto (Fig. 2a'). Medidas: 25–45 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 10–12 fíbulas em 10 µm, 37–47 estrias em 10 µm, 35 aréolas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5773, 5779, 5785, 5792, 5811, 5813, 5844, 5854, 5893, 6014, 6016, 6020.

Os exemplares encontrados são muito semelhantes aos observados por Krammer & Lange-Bertalot (1988), porém estes apresentam as extremidades levemente mais capitadas e menor largura (3–5 µm). *Nitzschia ignorata* Krasske é morfologicamente similar, mas difere de *N. clausii* pelo maior comprimento valvar (50–70 µm) e pela menor densidade de fíbulas em 10 µm (8–10). Difere de *N. scallpelliformis* (Grun.) Grun. por esta apresentar o sistema de rafe inteiramente deslocado da margem e não somente no centro como em *N. clausii*. Registrada na América do Sul no rio Limahue, Chile e rio Gala, Equador (Rumrich *et al.* 2000). No Rio Grande do Sul, foi encontrada no lago Guaíba, no arroio Sampaio e listada para o litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

7. *Nitzschia dissipata* var. *borneensis* Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 335, figs 22-24. 1921. Fig. 3 a-b

Valvas lineares, extremidades atenuado-subcapitadas, fíbulas não equidistantes localizadas subcentralmente, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 57–63 µm de comprimento, 7 µm de largura, 7–10 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5997, 6014.

As características métricas e morfológicas dos exemplares encontrados conferem com o material tipo (Simonsen 1987, pl. 77, figs 8-16). Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

8. *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grun. **var. ?** Fig. 3 c-d

Valvas levemente lanceoladas, extremidades fortemente atenuado-subcapitadas, fíbulas não equidistantes localizadas subcentralmente, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 57–69 µm de comprimento, 6 µm de largura, 7–8 fíbulas em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5773, 5851, 5852, 5854, 5863, 5867, 5980, 5997, 6004, 6016.

Os organismos observados diferem das variedades existentes de *Nitzschia dissipata* apresentadas por Mayer (1913) pelo formato lanceolado das valvas e extremidades mais fortemente atenuadas.

9. *Nitzschia cf. epiphytica* O. Müller, Bot. Jahrb. 36: p. 176, pl. II, figs 16, 17. 1909. Fig. 3 e

Valvas elípticas, extremidades cuneadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 6 µm de comprimento, 2 µm de largura, 7 fíbulas em 5 µm.
Lâmina examinada: 5999.

O indivíduo observado possui morfologia e medidas similares à encontrada por Hustedt (1949), porém como não foi possível confirmar o espaçamento central entre as fíbulas, assim, manteve-se a identificação da espécie em *conferatum*.

Figura 3 – MO e MEV – a, b. *N. dissipata* var. *borneensis*. c-d. *N. dissipata* var.? e. *N.* cf. *epiphytica*. f-m. *N. filiformis* var. *filiformis*, MEV – k. detalhe da área central da valva, vista externa; l. vista interna; m. vista externa. Escalas = 10 µm; k = 3 µm.

Figure 3 – LM and SEM – a, b. *N. dissipata* var. *borneensis*. c-d. *N. dissipata* var.? e. *N.* cf. *epiphytica*. f-m. *N. filiformis* var. *filiformis*, SEM – k. detail of the central area of the valve, external view; l. internal view; m. external view. Scale bars = 10 µm, k = 3 µm.

10. ***Nitzschia filiformis* var. *filiformis*** (W. Smith) Van Heurck *in* Van Heurck, Syn. Diat. Bel., p. 406, fig. 33: 882, 1896. Fig. 3 f-m

Valvas lineares, extremidades arredondadas, fíbulas não equidistantes, mais espaçadas e afastadas da margem na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas, interrompidas na região central. Rafe com extremidades proximais curvadas para a região mediana das valvas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região central e em uma das extremidades valvares (Fig. 3 l-m). Perpendicular a rafe, apresentam uma fileira de aréolas alongadas formada pela fusão de duas ou três aréolas. Possuem uma fileira de aréolas no manto (Fig. 3 k). Medidas: 41–95 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8-11 fíbulas em 10 µm, 32–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5785, 5809, 5811, 5983, 5984, 5986, 5994, 5997, 5999, 6004, 6014, 6016, 6018, 6020, 6023.

Os indivíduos observados concordam métrica e morfologicamente com os demonstrados na flora

da Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988; Hustedt 1930). Este táxon foi encontrado também no Chile (Rumrich *et al.* 2000) e no rio Amazonas, Brasil (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998). No Rio Grande do Sul, foi observada no lago Guaiba e em áreas úmidas no litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

11. ***Nitzschia filiformis*** **var.** ***conferta*** (Richter) Lange-Bert., Bibl. Diatomol. 15: 18. 1987. Fig. 4 a-h

Valvas levemente sigmóides, extremidades atenuadas, subcapitadas, fíbulas não equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrutura interna e externa semelhante a var. *filiformis* (Fig. 3 f-h). Medidas: 28–57 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–9 fíbulas em 10 µm, 31–34 estrias em 10 µm, 35–36 aréolas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5809, 5983, 6004.

Os indivíduos encontrados são morfologicamente semelhantes aos ilustrados por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Esta variedade difere da var. *filiformis* por apresentar menor tamanho e formato das extremidades valvares. Assemelha-se a *Nitzschia subcohaerens* (Grun.) Van Heurck var. *scotica* Grun., entretanto, esta se apresenta mais nitidamente afilada e sigmóide em relação a *N. filiformis* var. *conferta*. Na América do Sul, a variedade também foi encontrada no rio Cebolla, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, é citada para o rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b).

12. ***Nitzschia cf. frequens*** Hust., Abehr. Natur. Ver. Bremen 34: 348, figs 52-54. 1957. Fig. 4 i-l

Valvas linear-lanceoladas, levemente côncavas na margem fibulada, extremidades cuneadas, capitado-rostradas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 71–76 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 11–12 fíbulas em 10 µm, 29–30 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5785, 5999.

Os exemplares observados são morfologicamente semelhantes ao ilustrado por Metzeltin *et al.* (2005, pl. 218, fig. 5) para o arroio Aiguá, Uruguai e identificado como *Nitzschia frequens*. Manteve-se a identificação do material em *conferatum*, pois o material tipo apresentado por Hustedt (1957) possui menor comprimento (45–65 µm) e menor número de estrias (cerca de 24 em 10 µm).

13. ***Nitzschia gracilis*** Hantzsch *in* Rabenhorst, Alg. Sachs. Dec. 95/96: 946. 1860. Fig. 4 m-q

Valvas linear-lanceoladas, extremidades afiladas arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 51–89 µm de comprimento; 3–5 µm de largura; 11–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5772, 5773, 5774, 5779, 5782, 5786, 5789, 5792, 5809, 5811, 5813, 5844, 5848, 5849, 5851, 5854, 5859, 5863, 5874, 5880, 5893, 5894, 5980, 5994, 5997, 5999, 6008, 6014, 6016, 6022, 6023.

Os exemplares observados concordam métrica e morfologicamente com Hustedt (1930), Lange-Bertalot & Simonsen (1978) e Krammer & Lange-Bertalot (1988). Difere de *N. paleaceae* Grun. na distribuição das fíbulas: em *N. gracilis* são equidistantes, enquanto que em *N. paleaceae* são interrompidas por maior espaçamento na região central da valva (Krammer & Lange-Bertalot 1988). No Rio Grande do Sul, foi anteriormente encontrada no lago Guaíba, na represa Águas Belas, em Viamão, em ambientes lênticos e lóticos do Parque Estadual do Turvo (Torgan *et al.*, 1999), no rio Pardinho (Lobo *et al.* 2004b). Foi listada para as áreas úmidas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999) e para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta-Marques 2003, 2004).

14. ***Nitzschia intermedia*** Hantzsch ex Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 95. 1880. Fig. 4 r-y, 5 i-d

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades levemente cuneadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 26–161 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 8–12 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5773, 5774, 5775, 5779, 5783, 5786, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5834A, 5854, 5859, 5874, 5980, 5983, 5892, 5893, 5894, 5973, 5975, 5999, 6004, 6008, 6014, 6015, 6016, 6018, 6022.

Os indivíduos apresentaram grande plasticidade morfológica nas amostras analisadas. Alguns se assemelham a *N. fruticosa* Hust. (Fig. 4 r-t), mas diferem desta por apresentar menores dimensões (20–83 µm de comprimento e 2,5–4,5 µm de largura) e maior densidade de fíbulas (13–18 em 10 µm) e estrias (29–36 em 10 µm), segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988). No Rio Grande do Sul, foi listada para o litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

15. ***Nitzschia latens*** Hust., Explor. Parc. Natl. Albert, Mission, H. Damas 8, p. 148, pl. 13: 30, 31. 1949. Fig. 5 e

Valvas lineares, extremidades cuneadas, fíbulas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20 µm de comprimento, 4 µm de largura, 18 fíbulas em 10 µm.

Figura 4 – MO e MEV – a-h. *N. filiformis* var. *conferta*, MEV – f. vista interna; g. vista externa; h. detalhe da região central da valva, vista externa. i-l. *N.* cf. *frequens*. m-q. *N. gracilis*. r-y. *N. intermedia*. Escalas = 10 µm; h = 3 µm.
Figure 4 – LM and SEM – a-h. *N. filiformis* var. *conferta*, SEM – f. internal view; g. external view; h. detail of the central area of the valve, external view. i-l. *N.* cf. *frequens*. m-q. *N. gracilis*. r-y. *N. intermedia*. Scale bars = 10 µm, h = 3 µm.

Lâmina examinada: 5771.

O indivíduo encontrado concorda métrica e morfologicamente com o material tipo apresentado por Hustedt (1949). Esta espécie é pouco conhecida sendo registrada somente para o centro da África.

16. ***Nitzschia linearis*** (Agardh) W. Smith **var.** ***linearis***, Syn. Brit. Diat. 1: 39, pl. 13: 110, pl. 31: 110. 1853. Fig. 5 f-h

Valvas lineares longas, levemente côncava na margem fibulada, extremidades subcapitadas, fíbulas alongadas trasapicalmente e equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias densas. Medidas: 82–160 µm de comprimento, 5–8 µm de largura, 7–9 fíbulas em 10 mm, 31–32 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5774, 5775, 5777, 5785, 5809, 5811, 5813, 5842, 5844, 5848, 5851, 5854, 5874, 5880, 5892, 5975, 5980, 5997, 6016, 6018, 6020, 6023.

Os organismos concordam métrica e morfologicamente com o material apresentado por Krammer & Lange-Bertalot (1988). No Rio Grande do Sul, foi encontrada no arroio Boa Vista, em sistemas lóticos do rio Jacuí, no arroio Sampaio e no litoral sul (Torgan *et al.* 1999, Lobo *et al.* 2004a,b, Oliveira *et al.*2001). Foi listada para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta-Marques 2003, 2004).

Figura 5 – MO – a-d. *N. intermedia*. e. *N. latens*. f-h. N. *linearis* var. *linearis*. i. *N. linearis* var. *tenuis*. k-n. *N. lorenziana*. Escala = 10 µm.

Figure 5 – LM – a-d. *N. intermedia*. e. *N. latens*. f-h. N. *linearis* var. *linearis*. i. *N. linearis* var. *tenuis*. k-n. *N. lorenziana*. Scale bar = 10 µm.

17. *Nitzschia linearis* var. *tenuis* (W. Smith) Grun *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 91. 1880. Fig. 5 i

Valvas lineares, extremidades subcapitadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 72 µm de comprimento, 4 µm de largura, 9 fíbulas em 10 µm, 23 estrias em 10 µm.

Lâmina examinada: 5980.

O espécime encontrado assemelha-se morfologicamente ao citado para Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988). Esta variedade difere da

var. *linearis* por apresentar menor densidade de estrias e maior relação comprimento/largura. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

18. ***Nitzschia lorenziana*** Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17(2): 101. 1880. Fig. 5 k-n

Valvas linear-lanceoladas a sigmóides, extremidades atenuado-apiculadas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central. Medidas: 142–191 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 6–10 fíbulas em 10 µm, 13–18 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5779, 5785, 5792, 6014.

Este táxon assemelha-se morfologicamente a *N. andicola* Lange-Bert. & Rumrich (Rumrich *et al.* 2000), entretanto, esta última possui menores dimensões (70–90 µm de comprimento e 3–3,6 µm de largura). No Rio Grande do Sul, esta espécie foi encontrada nas lagoas, rios e banhados da região do litoral (Torgan *et al.* 1999).

19. ***Nitzschia microcephala*** Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17(2): 96. 1880. Fig. 6 a-g

Valvas lineares, extremidades capitadas a subcapitadas, fíbulas não equidistantes interrompidas por espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV pode-se observar uma fileira de aréolas formando cada estria e que as fíbulas são de mesmo tamanho (Fig. 6 a). Medidas: 9–15 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 13–16 fíbulas em 10 µm, 35 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5983, 5999.

Os organismos observados conferem com os apresentados para a Europa (Hustedt 1930, Krammer & Lange-Bertalot 1988). Na América do Sul, esta espécie foi encontrada em Small Creck, Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi listada nas áreas úmidas no litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

20. ***Nitzschia nana*** Grun. *in* Van Heurck, Syn. Diat. Bel., pl. 67: 3. 1881. Fig. 6 h-p

Valvas levemente sigmóides, extremidades atenuada subrostradas, fíbulas equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central e afastadas da margem, estrias inconspícuas em MO. Em MEV apresenta estrias formadas por uma fileira de aréolas. Fíbulas de tamanhos desiguais, levemente maiores na região mediana (Fig. 6n). Perpendicular a rafe, observa-se também, uma fileira de aréolas alongadas e uma fileira de aréolas no manto (Fig. 6o-p). Medidas: 39–75 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–10 fíbulas em 10 µm, 33–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5773, 5779, 5780, 5809, 5811, 5846, 5848, 5849, 5851, 5854, 5859, 5785, 5893, 5894, 5973, 5980, 5997, 6004, 6018, 6022, 6023.

Os exemplares observados conferem com as medidas e morfologia apresentada por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa. Difere de *Nitzschia scallpeliformis* (Grun.) Grun. por esta apresentar o sistema de rafe inteiramente deslocado da margem e não somente na região central, como na espécie em questão. Na América do Sul, foi encontrada no arroio del Leon no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi encontrada na laguna dos Patos e arroios do baixo Jacuí (Torgan *et al.* 1999).

21. ***Nitzschia palea*** (Kütz.) W. Smith, Syn. Brit. Diat., vol. 2, p. 89. 1856. Fig. 6 q-u

Valvas lineares, extremidades cuneado-subcapitadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 20–46 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 10–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5772, 5773, 5774, 5775, 5779, 5782, 5783, 5785, 5786, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5834A, 5844, 5846, 5849, 5853, 5854, 5859, 5867, 5869, 5874, 5880, 5892, 5893, 5894, 5973, 5975, 5980, 5983, 5999, 6004, 6008, 6010, 6014, 6015, 6016, 6018, 6020, 6022, 6023.

O material encontrado concorda com as características métricas e morfológicas apresentadas por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a Europa. No Rio Grande do Sul, esta espécie esta bem distribuída em todo o estado (Torgan *et al.* 1999; Raupp *et al.* 2006).

22. ***Nitzschia palea*** **var.** ***debilis*** (Kütz.) Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet-Akad. Handl., ser. 4, 17 (2): 96. 1880. Fig. 6 v-z

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades levemente cuneadas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 18–48 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 12–15 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5766, 5771, 5773, 5774, 5775, 5780, 5785, 5786, 5792, 6008.

O material encontrado confere com as características métricas e morfológicas apresentadas por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Na América do Sul, esta variedade é citada por Rumrich *et al.* (2000) para a flora do Chile. No Rio Grande do Sul, foi

Figura 6 – MO e MEV – a-g. *N. microcephala*, MEV – a. vista interna. h-p. *N. nana*, MEV – n. vista interna; o. vista externa; p. detalhe da área central, vista externa. q-u. *N. palea* var. *palea*. v-z. *N. palea* var. *debilis*. Escalas = 10 µm; p = 5 µm.
Figure 6 – LM and SEM – a-g. *N. microcephala*, SEM – a. internal view. h-p. *N. nana*, SEM – n. internal view; o. external view; p. detail of the valve's central area, external view. q-u. *N. palea* var. *palea*. v-z. *N. palea* var. *debilis*. Scale bars = 10 µm, p = 5 µm.

encontrada na represa Águas Belas, em Viamão, na planície costeira e no lago Guaiba (Torgan *et al.* 1999).

23. ***Nitzschia pseudofonticola*** Hust., Abh. Naturw. Ver. Bremen 32: 209, figs 4, 5. 1942. Fig. 7 a-f

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuadas, subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Em MEV observam-se estrias formadas por uma fileira de aréolas e fíbulas de igual tamanho (Fig. 7 a). Medidas: 25–41 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 7–9 fíbulas em 10 µm, 36–41 estrias em 10 µm.
Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5779, 5783, 5785, 5808, 5813, 5844, 5849, 5859, 5973, 5893, 5983, 5984, 5994, 5997, 6004. 6014, 6016, 6018.

Figura 7 – MO e MEV – a-f. *N. pseudofonticola,* MEV – a. vista interna. g-k. *N. pumila.* l-t. *N. rautebachiae.* Escala = 10 µm.
Figura 7 – LM and SEM – a-f. *N. pseudofonticola,* MEV – a. internal view. g-k. *N. pumila.* l-t. *N. rautebachiae.* Scale bar = 10 µm.

Os indivíduos observados concordam com os apresentados para a Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988; Simonsen 1987).

24. ***Nitzschia pumila*** Hust., Archiv. Hydrobiol. 48: 480, figs 67-69. 1954. Fig. 7 g-k

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-subrostradas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 36–60 µm de comprimento, 4–6 µm de largura, 12–15 fíbulas em 10 µm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5764, 5774, 5775, 5777, 5846, 5848, 5849, 5851, 5854, 5863, 5867, 5869, 5980, 5983, 5999, 6014, 6016, 6018, 6022.

Os indivíduos encontrados demonstraram maior amplitude métrica em relação ao observado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa (30–37 µm de comprimento, 2,5–3 µm de largura, 14–18 fíbulas em 10 µm).

25. ***Nitzschia rautenbachiae*** Choln., Öesterr. Bot. Z. 104: 76, figs 228-232. 1957. Fig. 7 l-t

Valvas linear-lanceoladas, extremidades cuneado-apiculadas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 16–27 µm de comprimento, 5–6 µm de largura, 14–17 fíbulas em 10 µm, 14–17 estrias em 10 µm, 12–14 aréolas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5779, 5807, 5893, 5997, 5999, 6004.

O material observado enquadra-se na descrição e medidas do material encontrado no sul da África (Schoeman & Archibald 1966). Assemelha-se a *Nitzschia rochensis* Metz. *et al.*, porém esta apresenta diferentes dimensões (16–39 µm de comprimento e 3,3–3,7 µm de largura) e maior densidade de aréolas (15–18 em 10 µm) em comparação a *N. rautenbachiae*. Outra espécie próxima é *N. silicula* Hust., entretanto, esta possui menor largura (4,3–4,5 µm) e número de aréolas em 10 µm (7–8). Este táxon foi encontrado também no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005).

a b c d e f g h i j k

10 µm

Figura 8 – MO e MEV – a-f. *N. reversa*, MEV – a. vista interna. g-i. *N. rostellata*. j-k. *N. scalaris*. Escala = 10 µm.
Figura 8 – LM and SEM – a-f. *N. reversa*, SEM – a. internal view. g-i. *N. rostellata*. j-k. *N. scalaris*. Scale bar = 10 µm.

26. ***Nitzschia reversa*** W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 43, pl. 15: fig. 121. 1853. Fig. 8 a-f

Valvas lanceoladas, extremidades fortemente atenuado-arrendondadas curvadas para sentidos opostos, fíbulas não equidistantes, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 68–104 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 9–15 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5773, 5779, 5785, 5792, 5808, 5809, 5851, 5852, 5853, 5973, 5980, 5994, 6014, 6018.

As medidas e formas dos indivíduos ilustrados em Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Van Heurck (1885) conferem com o material encontrado. No Rio Grande do Sul, esta espécie é citada para lagoas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

27. ***Nitzschia rostellata*** Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 348: 9. 1922 Fig. 8 g-i

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, fíbulas equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 67–81 µm de comprimento; 4–5 µm de largura; 10–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5980, 6018, 6016.

Os exemplares encontrados na França, Espanha, Venezuela (Lange-Bertalot & Simonsen 1978) e Bélgica (Germain 1981) diferem do observado por apresentarem estrias conspícuas. *N. rostellata* difere de *N. elegans* Hust. por esta apresentar menor largura (2,5 µm), maior densidade de fíbulas (13–16 em 10 µm) e pela presença de espaçamento central entre as fíbulas. Na América do Sul, foi encontrada no Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005). No Rio Grande do Sul, foi observada em ambientes lênticos e lóticos do Parque Estadual do Turvo (Torgan *et al.* 1999).

28. ***Nitzschia scalaris*** (Her.) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 39. 1853. Fig. 8 j-k

Valvas lineares, extremidades cuneado-arrendondadas, fíbulas marginais grosseiras e alongadas para o centro da valva e não equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 131–293 µm de comprimento; 12–18 µm de largura; 3–4 fíbulas em 10 µm; 9–11 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5774, 5809, 5849, 5859, 5880, 5986, 5893, 5980.

Os exemplares encontrados conferem morfologicamente com os apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) e Hustedt (1930). Porém, foi observado um exemplar com 131 µm de comprimento, sendo que ambos os autores apresentam indivíduos com medida mínima de 150 µm de comprimento. No Rio Grande do Sul, foi encontrada no litoral norte (Torgan *et al.* 1999) e listada para a lagoa Itapeva (Cardoso & Motta Marques 2004).

29. ***Nitzschia scalpelliformis*** (Grun.) Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenka. Vet.-Akad., Handl. ser. 4, 17 (2): 92. 1880. Fig. 9 a-c

Valvas lineares, extremidades atenuado-subrostradas levemente curvadas para sentidos opostos, fíbulas equidistantes deslocadas da margem, interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 35–69 µm de comprimento, 5–6 µm de largura, 8–9 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5792, 5809, 5813, 5844, 5859, 5983, 5980, 5984, 5994, 5999, 6004, 6014.

Os exemplares concordam métrica e morfologicamente com o material observado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa. Este táxon difere de *N. nana* por possuir sistema de rafe inteiramente afastado da margem valvar. Pode-se encontrar com freqüência indivíduos com a frústula inteira, mostrando as fíbulas em ambas as margens. No Rio Grande do Sul, foi registrada para o lago Guaiba, represa Águas Belas e listada para as áreas úmidas do litoral sul (Torgan *et al.* 1999).

30. ***Nitzschia sigma*** (Kütz.) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 39. 1853. Fig. 9 d-h

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-subcapitadas, curvadas para sentidos opostos, fíbulas alongadas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Em MEV observam-se estrias formadas por fileira simples de aréolas alongadas e fíbulas de mesmo tamanho (Fig. 9 h). Medidas: 78–155 µm de comprimento, 5–13 µm de largura; 8–12 fíbulas em 10 µm, 30–31 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5738, 5771, 5774, 5775, 5779, 5785, 5792, 5808, 5842, 5845, 5846, 5880, 5973, 5983, 5986, 5997, 5999, 6004, 6016, 6018, 6020.

Os indivíduos observados assemelham-se ao material apresentado por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa, assim como para a flora da Bélgica (Van Heurk 1885) e Inglaterra (Hartley 1996). Na América do Sul, este táxon foi encontrado no Uruguai por Metzeltin *et al.* (2005). No Rio Grande do Sul, foi encontrado em vários ambientes lênticos e lóticos (Torgan *et al.* 1999, Lobo *et al.* 2004b).

31. ***Nitzschia solita*** Hust., Archiv. Hydrobiol. 48: 152, figs. 3, 4. 1953. Fig. 9 i-l

Valvas lineares a linear-lanceoladas, extremidades cuneadas a levemente rostradas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 22–44 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 10–15 fíbulas em 10 µm, 24-27 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5997.

Os indivíduos observados concordam com o material apresentado para Europa (Krammer & Lange-Bertalot 1988). Esta espécie difere de *N. amphibia*, por esta possuir menor densidade de fíbulas (7–9) e estrias (15–19) em 10 µm. Outro táxon afim é *N. amphibioides* Hust, mas este também apresenta menor densidade de fíbulas (5–7) e estrias (11,5–14) em 10 µm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

Figura 9 – MO e MEV – a-c. *N. scalpelliformis*. d-h. *N. sigma*, MEV: h. Detalhe da região central da valva, vista interna. i-l. *N. solita*. Escalas = 10 µm; h = 3 µm.
Figura 9 – LM and SEM – a-c. *N. scalpelliformis*. d-h. *N. sigma*, SEM: h. Detail of the valve's central area, internal view. i-l. *N. solita*. Scale bars = 10 µm, h = 3 µm.

32. ***Nitzschia subacicularis*** Hust. *in* Schmidt's Atlas, pl. 348: 76. 1874-1959. Fig. 10 a-i

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-apiculadas, fíbulas equidistantes, estrias nitidamente pontuadas. Medidas: 18–49 µm de comprimento; 2–3 µm de largura, 11–15 fíbulas em 10 µm, 30–34 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5771, 5773, 5779, 5783, 5785, 5789, 5792, 5808, 5809, 5811, 5813, 5814, 5846, 5973, 5892, 5893, 5980, 5983, 5999, 6004, 6016, 6018, 6023.

Os espécimes observados concordam com a ilustração do material tipo de Hustedt em Schmidt *et al.* (1874-1959). Este táxon foi descrito com base em material encontrado em *Sphagnum* L. nas Ilhas Sumatra, Indonésia (Hustedt 1938), com valores de 30–42 µm de comprimento, 2,5 µm de largura, 14–16 fíbulas em 10 µm e cerca de 33 estrias em 10 mm. Krammer & Lange-Bertalot (1988) ampliaram estas dimensões: 20–80 µm de comprimento, 2–3 µm de largura, 12–16 fíbulas em 10 µm e 2633 estrias em 10 mm. Primeira citação para o Rio Grande do Sul.

33. ***Nitzschia subcohaerens*** (Grun.) Van Heurck **var.** ***scotica*** Grun *in* Van Heurck, A Treatise on the Diatomaceae, p. 406, fig. 127. 1896. Fig. 10 j-m

Valvas linear-lanceoladas, extremidades levemente atenuadas, levemente curvadas para sentidos opostos, fíbulas não equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Em MEV, observam-se estrias formadas por uma fileira de aréolas e fíbulas de tamanhos desiguais (Fig. 10 j). Medidas: 42–57 µm de comprimento, 4–5 µm de largura, 8–10 fíbulas em 10 µm, 30–33 estrias em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5789, 5809, 5811, 5980, 5983, 5893, 5894, 6004, 5997, 5999.

Os exemplares encontrados conferem com as medidas e morfologia apresentada por Krammer & Lange-Bertalot (1988). Assemelha-se a *N. filiformis* var. *conferta*, mas difere desta no formato valvar e na disposição da rafe. Segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988) a var. *scotica* é possivelmente cosmopolita, tendo sua origem em águas salobras de zonas costeiras. Também foi encontrada por Witkanski *et al.* (2000), em ambientes marinhos. Nas amostras analisadas foram encontrados indivíduos com plastos viáveis.

34. ***Nitzschia tubicola*** Grun. *in* Cleve & Grunow, K. Svenska Vet.-Akad., Handl. ser. 4, 17(2): 97. 1880. Fig. 10 n-o

Valvas lineares a linear-lanceoladas levemente constritas no centro, extremidades cuneadas subcapitado-rostradas, fíbulas equidistantes interrompidas por maior espaçamento na região central, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 23–39 µm de comprimento, 3–4 µm de largura, 12–14 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5737, 5771, 5779, 5780, 5785, 5792, 5816, 5845, 6004.

Apesar de os valores métricos concordarem com os apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) para a flora da Europa, morfologicamente, os indivíduos estudados assemelham-se somente a alguns indivíduos ilustrados por estes autores (pl. 64, figs 15, 16).

35. ***Nitzschia vermicularis*** (Kütz.) Hantzsch *in* Rabenhorst, Alg. Sachsens 89/90: 889. 1859. Fig. 10 p-r

Valvas lineares, extremidades atenuadas levemente rostradas, fíbulas alongadas não equidistantes, estrias inconspícuas em MO. Medidas: 135–155 µm de comprimento, 6–7 µm de largura, 7-9 fíbulas em 10 µm.

Lâminas examinadas: 5772, 5779, 5785, 5809, 5844, 5973, 5980, 5983, 5997, 6016, 6022, 6023.

Os organismos observados conferem métrica e morfologicamente com os encontrados por Krammer & Lange-Bertalot (1988) na flora da Europa. Esta espécie difere de *N. vermicularioides* Lange-Bert, pois esta apresenta maior densidade de fíbulas em 10 µm (12–14). Na América do sul, *N. vermicularis* foi encontrada no Chile por Rumrich *et al.* (2000). No Rio Grande do Sul, foi registrada para o Lago Guaiba e citada para as áreas úmidas do litoras sul (Torgan *et al.* 1999).

Riqueza e distribuição dos táxons

O gênero *Nitzschia* esteve bem representado nos ambientes lacustres estudados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Com relação às duas áreas de estudo, a área da Lagoa do Casamento apresentou maior riqueza (35 táxons) em relação à área do Butiazal de Tapes (13 táxons) (Fig. 11).

A distribuição dos táxons na área da Lagoa do Casamento, entretanto, não foi homogênea (Fig. 11). Alguns ambientes como lagoas dos Gateados norte e sul, banhado entre a lagoa do Casamento e Capivari e banhado Rincão do Anastácio apresentaram maior número de táxons (> 21 táxons), em relação aos demais ambientes, enquanto que na lagoa Capivari e no banhado Ilha Grande, os números de espécies encontradas foram bem menores (um e treze táxons, respectivamente).

Na área do Butiazal de Tapes também houve variação na distribuição dos táxons (Fig. 11). O açude da Fazenda São Miguel apresentou maior riqueza (10 táxons) enquanto que o banhado com *Sphagnum* L. foi o que demonstrou a menor riqueza (dois táxons).

A maior riqueza de representantes de *Nitzschia* na área da Lagoa do Casamento deve-se a presença exclusiva nesta área de 22 táxons, a saber: *Nitzschia agnita*, *N. brevissima* var. *brevissima*, *N. brevissima* var. *terricola*, *N. bryophila*, *N. clausii*, *N. dissipata* var. *borneensis*, *N.* cf. *epiphytica*, *N. frequens*, *N. latens*,

Figura 10 – MO e MEV – a-i. *N. subacicularis*. j-m. *N. subcohaerens* var. *scotica*, MEV: j. Vista interna. n-o. *N tubicola*. p-r. *N. vermicularis*. Escalas = 10 µm.

Figura 10 – LM and SEM – a-i. *N. subacicularis*. j-m. *N. subcohaerens* var. *scotica*, SEM: j. Internal view. n-o. *N tubicola*. p-r. *N. vermicularis*. Scale bars = 10 µm.

N. linearis var. *tenuis*, *N. lorenziana*, *N. microcephala*, *N. rautenbachiae*, *N. reversa*, *N. rostellata*, *N. scalaris*, *N. scalpelliformis*, *N. solita*, *N. subacicularis*, *N. vermicularis*, enquanto nenhuma espécie apresentou ocorrência restrita à área do Butiazal de Tapes (Tab. 3).

Um total de 13 táxons esteve presente nas duas áreas de estudo: *N. acicularis* var. *major*, *N. dissipata*

Figura 11 – a. Riqueza de espécies nas áreas da Lagoa do Casamento (LC) e Butiazal de Tapes (BT). b. Riqueza de espécies nos ambientes da área da Lagoa do Casamento. c. Riqueza de espécies nos ambientes da área do Butiazal de Tapes. BCC = banhado entre lagoas do Casamento e Capivari, LCA = lagoa Capivari, LCS= lagoa do Casamento, BFR= banhado fazenda Rincão do Anastácio, LGN = lagoa dos Gateados – norte, LGS = lagoa dos Gateados – sul, CSA = canal Sangradouro, BIG = banhado Ilha Grande, AFS = açude fazenda São Miguel, LDC = lagoa das Capivaras, LRE = lagoa Redonda, BDU = banhado entre dunas, BSP = banhado com *Sphagnum*, LCH – lagoa Charutão.

Figura 11 – a. Species richness in the Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas. b. Species richness in the environments of the Lagoa do Casamento area. c. Species richness in the environments of Butiazal de Tapes area. Areas: BCC = swamp between Casamento and Capivari lakes, LCA = Capivari lake, LCS = Casamento lake, BFR = swamp of Rincão do Anastácio Farm, LGN = North Gateados lake, LGS = South Gateados lake, CSA = Sangradouro channel, BIG = Ilha Grande swamp, AFS = pond of São Miguel's farm, LDC = Capivara lake, LRE = Redonda lake, BDU = between dunes swamp, BSP = Sphagnum swamp, LCH = Charutão lake.

var.?, *N. gracilis, N. intermedia, N. linearis* var. *linearis, N. nana, N. palea* var. *palea, N. palea* var. *debilis, N. pseudofonticola, N. pumilum, N. sigma, N. subcohaerens* var. *scotica* e *N. tubicola* (Tab. 3).

A distinção entre as duas áreas de estudo torna-se bastante evidente quando se examina o resultado da Análise de Espécies Indicadoras de Dupla Entrada (TWINSPAN) (Fig. 12). No primeiro nível de corte do agrupamento, observa-se na dicotomia fundamental, a distinção de dois grandes grupos em função da presença exclusiva de *N. clausii* nas amostras situadas à esquerda da partição. Em sua maioria, estes ambientes compõem a área da lagoa do Casamento, exceção feita à lagoa Capivari e banhado Ilha Grande, agrupados à direita. Logo no segundo nível dá-se a resolução definitiva da classificação com o conseqüente isolamento das unidades amostrais da área do Butizial de Tapes, formando-se assim quatro grupos com associações de táxons distintos, situação que denota a existência de gradiente abiótico determinando a distribuição das espécies de *Nitzschia* ao longo dos ambientes lacustres.

Figura 12 – Análise de Espécies Indicadoras (TWINSPAN). Os ambientes e as espécies de ocorrência exclusiva associadas a cada grupo (A, B, C e D), estão indicados no interior dos quadrados. Os números entre parênteses indicam a frequência de ocorrência da espécie no grupo.

Figure 12 – Indicator Species Analysis (TWINSPAN). The environments and exclusive occurrence species associated to each group (A,B,C,D), are indicated inside the squares. The numbers in brackets indicate the species occurrence frequency in the group.

Tabela 3 – Distribuição das espécies de *Nitzschia* nos ambientes lacustres das áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes. P = plâncton, M = metafíton, BCC = banhado entre lagoas do Casamento e Capivari, LCA = lagoa Capivari, LCS= lagoa do Casamento, BFR= banhado fazenda Rincão do Anastácio, LGN = lagoa dos Gateados – norte, LGS = lagoa dos Gateados – sul, CSA = canal Sangradouro, BIG = banhado Ilha Grande, AFS = açude fazenda São Miguel, LDC = lagoa das Capivaras, LRE = lagoa Redonda, BDU = banhado entre dunas, BSP = banhado com *Sphagnum*, LCH = lagoa Charutão.

Table 3 – *Nitzschia* species distribution in lacustrine environment of the Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes. P = plankton, M = metaphyton. Areas: BCC = swamp between Casamento and Capivari lakes, LCA = Capivari lake, LCS = Casamento lake, BFR = swamp of Rincão do Anastácio Farm, LGN = North Gateados lake, LGS = South Gateados lake, CSA = Sangradouro channel, BIG = Ilha Grande swamp, AFS = pond of São Miguel's farm, LDC = Capivara lake, LRE = Redonda lake, BDU = between dunes swamp, BSP = Sphagnum swamp, LCH = Charutão lake.

	Área da Lagoa do Casamento								Área do Butiazal de Tapes				
Espécies	**BCC**	**LCA**	**LCS**	**BFR**	**LGN**	**LGS**	**CSA**	**BIG**	**AFS**	**LDC**	**LRE**	**BDU**	**BSP**
N. acicularis v. *major*	P	-	-	M	-	-	-	-	M	-	-	-	-
N. agnita	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. brevissima v. *brevissima*	P-M	-	P-M	-	P-M	P	P-M	P-M	-	-	-	-	-
N. brevissima aff. v. *terricola*	P	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. bryophila	-	-	M	-	P-M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. clausii	P-M	-	P-M	M	P-M	P	P-M	-	-	-	-	-	-
N. dissipata v. *borneensis*	-	-	P	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. dissipata v.?	-	-	P	M	M	M	M	-	-	-	M	M	-
*N.*cf. *epiphytica*	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
N. filiformis v. *filiformis*	P-M	-	P	-	P-M	M	M	M	-	-	-	-	-
N. filiformis v. *conferta*	-	-	M	P-M	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. cf. *frequens*	-	-	P	P-M	M	P-M	-	-	-	-	-	-	-
N. gracilis	P-M	-	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	-	-	-
N. intermedia	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P	P-M	-	-	M	-
N. latens	P	-	P-M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N. linearis v. *linearis*	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	M	P-M	P-M	-	-	-	-
N. linearis v. *tenuis*	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. lorenziana	-	-	P-M	-	P-M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. microcephala	-	-	P	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. nana	P-M	-	P-M	M	P-M	P-M	-	P-M	P-M	M	-	-	-
N. palea v. *palea*	P-M	P	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	M	M	M	M
N. palea v. *debilis*	P	-	P	P-M	P-M	-	-	-	P-M	-	-	-	-
N. pseudofonticola	P-M	-	P-M	P-M	P-M	P-M	P-M	-	M	M	M	-	-
N. pumila	-	-	P-M	P-M	M	P-M	M	P	-	-	-	-	M
N. rautenbachiae	-	-	-	-	-	P-M	P	-	-	-	-	-	-
N. reversa	P-M	-	P	M	P-M	P	M	M	-	-	-	-	-
N. rostellata	P	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-
N. scallaris	-	-	M	P-M	M	-	P	P	-	-	-	-	-
N. scalpelliformis	P-M	-	P-M	M	P-M	M	M	-	-	-	-	-	-
N. sigma	P-M	-	P	P-M	P-M	P-M	M	P	P-M	M	M	-	-
N. solita	-	-	-	-	M	M	-	-	-	-	-	-	-
N. subacicularis	P-M	-	P	P-M	P-M	P-M	P	M	-	M	-	-	-
N. subcohaerens v. *scotica*	P-M	-	P	P-M	M	P-M	P	-	-	-	-	-	-
N. tubicola	P	-	-	-	P-M	P-M	-	-	P-M	-	-	-	-
N. vermicularis	M	-	P-M	M	P-M	P-M	-	P-M	-	-	-	-	-
TOTAL	21	1	26	21	29	27	17	13	10	6	4	3	2

A separação nítida entre as áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes, com base nas espécies indicadoras, pode ser explicada pelos tipos de ambientes lacustres associados as suas condições abióticas. Na área da lagoa do Casamento, as lagoas interligadas (lagoa do Casamento, lagoa Capivari, lagoas dos Gateados - norte e sul) e banhados adjacentes (banhado entre lagoa do Casamento e lagoa Capivari) detiveram maior riqueza e grupo de espécies (grupos A, B e C), possivelmente devido à conexão destes ambientes com a laguna dos Patos, a qual detém uma flora rica de representantes do gênero *Nitzschia* (Torgan 1997). Por outro lado, os maiores valores de condutividade encontrado nas águas da área da Lagoa do Casamento (80–382 $\mu S\ cm^{-1}$) em relação as da área do Butiazal de Tapes (12–70 $\mu S\ cm^{-1}$) e os valores mais baixos de pH encontrados nas lagoas isoladas e banhados entre dunas da área do Butiazal de Tapes (5,0–6,3), comparativamente aos ambientes da área da Lagoa do Casamento (6,1–7,4), podem ser a causa da menor riqueza do gênero, observada na área do Butiazal de Tapes. *Nitzschia* é reconhecidamente um gênero cujos representantes são preferencialmente encontrados em águas neutras e básicas, com alta condutividade e que toleram altas concentrações de matéria orgânica, sendo indicadoras de condições meso á-polissapróbicas (Hustedt 1937-1938; Slàdecek 1973; Cox 1996).

Quanto ao hábito, a maioria dos táxons (91%) ocorreu no plâncton e metafíton, sendo que somente 9% das espécies restringiram-se ao metafíton, foram elas: *N. brevissima* var. *brevissima*, *N.* cf. *epiphytica*, *N. linearis* var. *tenuis* e *N. solita* (Tab. 3). *N. palea* se destacou como táxon de distribuição mais ampla estando presente tanto no plâncton como metafíton, em todos os ambientes das áreas de estudo, exceção feita à lagoa do Charutão.

Destaca-se ainda, 11 novas ocorrências para o estado: *N. acicularis* var. *major*, *N. dissipata* var. *borneensis*, *N. latens*, *N. linearis* var. *tenuis*, *N. pseudofonticola*, *N. rautenbachiae*, *N. solita*, *N. subcohaerens* var. *scotica*, *N. subacicularis* e *N. tubicola*. Para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, *N. agnita*, *N. brevissima* var. *brevissima* e var. *terricola*, *N. filiformis* var. *conferta* e *N. rostellata*, são pela primeira vez referidas.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq as bolsas de Mestrado e Produtividade em Pesquisa, concedidas à primeira e à segunda autora, respectivamente. Ao Centro de Geoprocessamento do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul o auxílio prestado. À Prof[a] Dr[a] Marinês Garcia (UFPel), Prof[a] Dr[a] Thelma A. Ludwig (UFPR) e Prof[a] Dr[a] Luciana Cardoso (UFRGS) as valiosas contribuições ao trabalho. À Msc. Fabiana Schneck e Msc. Guilherme Hermany o auxílio na análise estatística. À Cristiane Bahi dos Santos o apoio técnico com bolsa do CNPq.

Referências

Bicudo, C.M.E. & Bicudo, T.R. 1970. Alga de águas continentais brasileiras. Editora da USP, São Paulo. 228p.

Buselato, T.C. & Aguiar, L. 1979. Diatomáceas do Rio Mampituba, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 24: 91-123.

Callegaro, V.L.M. 1981. Estudo das comunidades fitoplanctônicas da Lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 28: 157-167.

Callegaro, V.L.M. & Salomoni, S.E. 1988. Diatomáceas das lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira, Estação Ecológica do Taim: novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 38: 127-148.

Cardoso, L.S. & Motta Marques, D.M.L. 2003. Rate of change of phytoplankton community in Itapeva lake (North Coast of Rio Grande do Sul - Brazil), based on the wind driven hydrodynamic regime. Hydrobiologia 497: 1-12.

Cardoso, L.S. & Motta Marques, D.M.L. 2004. Seazonal composition of the phytoplankton community in Itapeva lake (North Coast of Rio Grande do Sul - Brazil), in function of hydrodynamic aspects. Acta Limnológica Brasilica 16: 401-416.

Cox, E.J. 1996. Identification of freshwater diatoms from live material. Chapman & Hall, London. 158p.

Garcia, M. & Vélez, E. 1995. Algas planctônicas da Lagoa Emboaba, planície costeira no Rio Grande do Sul, Brasil: avaliação quantitativa. Boletim do Instituto de Biociências 54: 75-114.

Germain, H. 1981. Flore des Diatomées. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.

Guermeur, P. 1954. Diatomées de L'A. O. F. (première liste : Sénégal). Institut Français D'Afrique Noire. 137p.

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2010. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em <http://www.algaebase.org>. Acesso em 19 maio 2010.

Hartley, B. (org.). 1996. An atlas of British diatoms. Biopress, Bristol. 120p.

Hill, M.O. 1979. Twinspan – A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and atributes. Cornell University, Ithaca. 60p.

Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeas). *In*: Pascher, A. (ed.). Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas. Vol. 10. Gustav Fischer Verlag, Jena. Pp. 1-466.

Hustedt, F. 1937-8. Systematische und Okologische Untersuchungen über de Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. Archive für Hydrobiologie 15: 131-505.

Hustedt, F. 1943. Neue und wenig bekannte Diatomeen. Bericht der Deutschen botanischen Gesellschaft 61: 271-290.

Hustedt, F. 1949. Susswasser-Diatomeen aus der Albert-Nationalpark in Belgisch Kongo. M. Hayez, Bruxelles. 199p.

Hustedt, F. 1957. Die Diatomeenflora des Fluss-systems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abhandlungen vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 34: 181-440.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. Teil 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In*: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart. 596p.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Ecology-Diversity-Taxonomy. Vol. 2. Iconographia diatomologica Koeltz Scientific Books. 390p.

Lange-Bertalot, H. & Simonsen, R. 1978. A taxonomic revision of the Nitzschiae lanceolatae Grunow. 2. European and related extra-European freshwater and brackish water taxa. Bacillaria 1: 11-112.

Lobo, E.A.; Tatsch, D.B.; Schuler, S. & Neves, M.T. 1994. Limnologia de áreas inundáveis da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil, onde ocorrem espécies de anatídeos com valor cinegético. Caderno de Pesquisa, Série Botânica 6: 25-73.

Lobo, E.A.; Callegaro, V.L.M.; Wetzel, C.E.; Hermany, G. & Bes, D. 2004a. Water quality study of the Condor and Capivara streams, Porto Alegre municipal district, RS, Brazil, using epilithic diatoms biocenoses as bioindicators. Oceanological and Hydrobiological Studies 2: 77-93.

Lobo, E.A.; Bes, D.; Tudesque, L. & Ector, L. 2004b. Water quality study of Pardinho River, RS, Brazil, using epilithic diatoms assemblages and faecal coliforms as biological indicators. Vie et Milieu 54: 115-136.

Ludwig, T. 1989. Uma nova combinação, a nível varietal, do gênero *Nitzschia* Hassall. (Chrysophyta, Bacillariophyta). Estudos de Biologia 20: 3-5.

Mayer, A. 1913. Die Bacillariaceen der Regensburger Gewässer. Berichte des naturwissenschaftlichen (früher zoologisch-mineralogischen) vereines u Regensburg. Heft XIV. Allgemeiner Teil, 50 S.; Systematischer Teil, 364 S. 30Pl.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD version 4.0. Multivariate analysis of ecological data: users guide. MjM Software Design, Glaneden Beach. 237p.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical diatoms of South America I. Diversity-Taxonomy-Geobotany. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 5. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 695p.

Metzeltin, D.; Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 15. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 736p.

Moreira-Filho, H.; Valente-Moreira, I.M. & Souza-Mossimann, R.M. 1985. Catálago das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariphyceae) marinhas e estuarinas do estado de Santa Catarina, Brasil. Ínsula 15: 33-85.

Müller, O. 1909. Bacillariaceen aus Südpatagonien. (Engler´s) Botaniche Jahrbücher für Systematik, Pflazanzengegeschichte und Pflanzengeographie 43: 1-40.

Oliveira, M.A.; Torgan, L.C.; Lobo, E.A. & Schwarzbold, A. 2001. Associations of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the arroyo Sampaio Basin, Rio Grande do Sul, Brazil: with abiotic variables. Brazilian Journal of Biology 61: 523-540.

Raupp, S.V.; Torgan, L.C. & Baptista, L.R.M. 2006. Composição e variação temporal de diatomáceas (Bacillariophyta) no plâncton da represa Canastra, sul do Brasil. Iheringia, Série Botânica 61: 105-138.

Round, F.E.; Crawford, R.M. & Mann, D.G. 1990. The diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747p.

Rumrich, U.; Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatoms of the Andes. From Venezuela to Patagonia/ Tierra del Fuego. Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 9. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 673p.

Salomoni, E.S. 1997. Aspectos da limnologia e poluição das Lagoas costeiras Marcelino, Peixoto e Pinguela (Osório, RS): uma abordagem baseada no fitoplâncton. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 141p.

Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. 1966. The diatom flora of Southern Africa. n. 1. Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

Schmidt, A.; Fricke, F.; Heiden, H.; Müller, O. & Hustedt, F. 1874-1959. Atlas der Diatomaceen-Kunde. Zentralantiquariat, Leipzig. 1972. Vol. 4. Pp. 387-480.

Simonsen, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of R/V "Meteor" 1964-1965. Meteor Forschungen Ergebnisse. Serie D, 19 Pp. 1-107.

Simonsen, R. 1987. Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. Vol. 1-3. J. Cramer, Berlin. 1741p.

Slàdecek, V. 1973. System of water quality from the biological point of view. Archiv. für Hydrobiologie und Ergebnisse Limnologie 7: 1-218.

Torgan, L.C.; Becker, V. & Prates, H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyceae) de ambientes de águas continentais e costeiros do estado do Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 52: 89-144.

Torgan, L.C. 1997. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica na laguna dos Patos em um ciclo anual. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 284p.

Tremarin, P.I; Freire, E.G.O; Bertolli, L.M.O. & Ludwig, T.A.V. 2009. Catálogo das diatomáceas (*Ochrophyta-Diatomeae*) continetais do estado do Paraná. Iheringia, Série Botânica 64: 79-107.

Van Heurck, H. 1880-85. Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers. Supl. A, B, C. 235p.

Witkowski, A.; Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 2000. Diatom flora of marine coasts. I. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). Iconographia diatomologica. Vol. 7. Koeltz Scientific Books, Ganther Verlang, Königstein. 925p.

Artigo recebido em xx/xx/20xx. Aceito para publicação em xx/xx/20xx.

Rodriguésia 61(3): 383-403. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Diversidad de musgos en Cuba Oriental

Diversity of the mosses of eastern Cuba

Ángel Motito Marín[1] *& María Elena Potrony Hechavarría*[1]

Resumen

La flora de musgos de Cuba presenta su mayor diversidad en la región oriental. A partir del trabajo de campo, de revisiones bibliográficas y de materiales de herbarios se realiza un inventario de los musgos registrados para Cuba Oriental, reconociéndose 354 taxones infragenéricos pertenecientes a 153 géneros y 47 familias. Se registra la familia Hedwigiaceae por primera vez para Cuba, así como los géneros *Braunia* y *Leucophanes*; además de las especies *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal., *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri* Müll. Hal., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere y *Sphagnum portoricense* Hampe.

Palabras claves: Cuba Oriental, Diversidad, musgos.

Abstract

The mosses of Cuba have their greatest diversity in the eastern region. Based on field work, published revisions and herbarium material, an inventory of the mosses recorded for eastern Cuba recognizes 354 infrageneric taxa belonging to 153 genera and 47 families. The Hedwigiaceae family is reported for the first time from Cuba as well as the genera *Braunia* and *Leucophanes* and, the species *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal., *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri* Müll. Hal., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere and *Sphagnum portoricense* Hampe.

Key words: diversity, Eastern Cuba, mosses.

Introducción

Los primeros trabajos sobre los musgos cubanos de que se tienen referencia son los de Lehmann (1834) y Sullivant (1861), este último autor en sus "Musci Cubensis" publica algunos de los musgos colectados por C. Wright en la región oriental de Cuba.

En la primera mitad del siglo XX sobresalen los estudios de Williams (1919, 1921), Britton (1922), León (1933), Thériot (1939, 1940, 1941) y Welch (1950), donde se listan y describen especies de musgos cuyos nombres hoy en día son válidos.

Hacia la segunda mitad de ese mismo siglo se publican los trabajos de Bizot (1965, 1973), Welch (1969), Schubert (1978), Duarte (1982a, b, 1995, 1997) y Zündorf (1989).

Sin lugar a dudas el estudio más completo sobre la flora de musgos cubana es el realizado por Duarte (1997) en el que se analiza de forma crítica los estudios de los briólogos que lo precedieron, indicando la presencia en nuestro territorio nacional de 396 taxones infragenéricos agrupados en dos subclases, 12 órdenes, 38 familias y 147 géneros. En este estudio se presentan, además, datos generales sobre la distribución y sustratos de algunas de las muestras examinadas. Es necesario señalar que Duarte no visitó la región oriental de Cuba; las colectas fueron realizadas por otros botánicos no especialistas en la materia, principalmente por A. Borhidi, O. Muñiz y S. Vázquez.

Lamentablemente el estudio realizado por Duarte culminó en el año 1980 (comunicación personal D. Reyes, 1992) y no fue publicado hasta el 1997, por lo que muchas de las especies que se tratan presentan problemas nomenclaturales.

[1]Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Santiago de Cuba, Cuba.
e-mail: motito@bioeco.ciges.inf.cu

Materiales y Métodos

En este trabajo se define como región oriental los territorios de las actuales provincias de Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, según la División Político-Administrativa de 1975 que es la que se sigue en los estudios de la Flora de la República de Cuba.

De 1987 al 2006 se realizaron trabajos de campo como parte de los proyectos "Diversidad biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa", "Caracterización briológica y pteridológica del Parque Nacional Pico Cristal" y "Acciones de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en Áreas de Pluvisilva", entre otros. El muestreo se realizó principalmente en algunas zonas poco conocidas como: Alto de Iberia, El Toldo, La Melba, Meseta del Guaso y Altiplanicie de Nipe, entre otras.

Las colectas se realizaron de forma intensiva a orillas y talud de caminos, cañadas y en el interior del bosque, teniendo en cuenta los microhábitats donde puede crecer este grupo de plantas.

Se asume el ordenamiento taxonómico propuesto por Goffinet & Shaw (2010).

Para las actualizaciones nomenclaturales se siguen las siguientes obras: Index Muscorum (Wijk *et al.* 1959-1969), A Dictionary of Mosses (Crosby & Magill 1977) and Index of Mosses (Crosby *et al.* 1992). También se consultaron a Aguirre & Rangel (2005), Allen & Crosby (1986a,b), Ardiles *et al.* (2008), Buck & Ireland (1985), Buck (1984, 1987a,b, 1988, 1989a,b, 1991, 1994a,b, 1998), Bytebier & Chuat-Petiot (2007), Churchill & Linares (1995), Churchill & Salazar Allen (2001), Crum & Buck (1994), Crum (1972, 1994), Dauphin & Grayum (2005), Frahm (1987, 1991), Holz *et al.* (2002), Ireland (1986, 1992), Koponen (1981), Lewis *et al.* (2004), Magill (1994), Manuel (1994), McFarland (1994), Menzel (1985), Merwin *et al.* (2001), Nishimura & Ando (1994), Ochi (1980, 1981, 1994), Pursell (1994, 1999, 2007), Pursell *et al.* (1992), Reese (1993), Salazar Allen (1992), Smith (1994), Šoltes (2000), Spessard-Schueth (1994), Streimann (1993) y Zander (1981, 1983, 1993, 1994).

Para los nombres de los autores de los taxones se siguió a Brummitt & Powell (1992).

Se consultaron, además, muestras de los herbarios BSC, HAC, HAJB, JBSD, MAPR, PMA, SCZ y USD. Todos los acrónimos de los herbarios se corresponden según Holmgren *et al.* (1990) y Holmgren & Holmgren (2001).

Todo el material colectado esta depositado en la Sección de Briofitas del BSC.

Resultados y Discusión

Se identificaron 3745 muestras pertenecientes a las colecciones del BSC, HAC y HAJB; se obtuvo información de 6339 ejemplares presentes en herbarios, además, de los citados en la literatura, principalmente León (1933), Thériot (1939, 1940, 1941), Bizot (1965, 1973), Welch (1969), Schubert (1978), Zündorf (1989) y Duarte (1997); realizadas en más de 500 localidades de Cuba Oriental.

En la confección de la lista final de los musgos presentes en la zona de estudio se analizaron detalladamente los trabajos de Duarte (1997) (los estudios precedentes fueron incluídos en este estudio) y Zündorf (1989), detectándose que casi el 47 % de los taxones citados por ambos autores necesitaban actualización nomenclatural.

Después de realizadas las actualizaciones nomenclaturales se reconoce la presencia de 14 órdenes de musgos presentes en Cuba Oriental, 47 familias (95.3 %), 153 géneros (92.3%) y 354 taxones infragenéricos (87.6 %). Este resultado difiere de los 218 y 318 taxones infragenéricos reconocidos por Duarte (1997) y Zündorf (1989), respectivamente, y se debe al aumento de los estudios taxonómicos y florísticos locales, regionales o nacionales realizados en el Neotrópico en las últimas décadas.

Los órdenes mejor representados en cuanto al número de familias que agrupan resultaron ser Hypnales (21), continuando en forma decreciente, Dicranales (7) y Hookeriales (5); mientras el resto de los órdenes tienen una o dos familias solamente.

Se reconoce por primera vez para Cuba la familia Hedwigiaceae.

Las familias que presentan los mayores totales de géneros son: Pottiaceae (16), Pilotrichaceae (11), Neckeraceae (9), Brachytheciaceae (8), Dicranaceae, Hypnaceae y Meteoriaceae (8), Pterobryaceae y Sematophyllaceae (6), y Bryaceae y Pylaisiadelphaceae (5). El resto de las familias tienen entre uno y cuatro géneros; existen, además, 18 familias (38.2 %) monogenéricas o que están representadas en Cuba Oriental por un solo género. Algunas familias poseen muy pocos géneros y gran cantidad de taxones infragenéricos: Calymperaceae (4 y 26), Leucobryaceae (4 y 19), Orthotrichaceae (3 y 17), Bartramiaceae (3 y 10), Fissidentaceae (1 y 30) y Sphagnaceae (1 y 10).

Se registran dos nuevos géneros para Cuba: *Braunia* y *Leucophanes*. El género *Braunia* (Hedwigiaceae) con la especie *Braunia squarrulosa* (Hampe) Müll. Hal. se caracteriza por presentar hojas sin costa, células laminales corto-rectangulares a elípticas, papilosas con paredes sinuosas, y cápsula sin perístoma. Esta familia se localiza exclusivamente en la Sierra Maestra, Gran Piedra. Los representantes de esta familia se distribuyen principalmente en las áreas montañosas de las regiones tropicales del mundo (De Luna & Buck 1991).

El otro nuevo género mencionado anteriormente es *Leucophanes* (Calymperaceae) representado por la especie *Leucophanes molleri* Müll. Hal. Estas plantas se caracterizan por presentar una costa simple y delgada, lámina multiestratificada y en corte transversal los clorocistes se encuentran agrupados cerca del centro, hacia la superficie adaxial. Solamente se ha colectado en La Melba, en las márgenes del Río Palmares, Holguín, a los 160 m de altitud. Salazar Allen (1993a,b) señala que se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud. La muestra observada de Cuba no posee esporofito, ni órganos sexuales; referente a este aspecto Salazar Allen (1993b) indica que estos musgos son dioicos y que en las poblaciones neotropicales se desconocen las plantas masculinas y los esporofitos, mientras que en las poblaciones africanas se presentan las plantas de ambos sexos y los esporofitos.

Se registran por primera vez para Cuba Oriental los siguientes géneros de musgos: *Braunia, Brymela, Donnellia, Leucophanes, Pleurochaete, Pseudotrachypus* y *Rauiella*.

Se reconocen por primera vez para Cuba las siguientes especies: *Braunia squarrulosa* (a su vez primer registro para las Antillas Mayores), *Callicostella rivularis* (Mitt.) A. Jaeger, *Leucophanes molleri*, *Phyllogonium viscosum* (P. Beauv.) Mitt., *Pilotrichum bipinnatum* (Schwägr.) Brid., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *Rhamphidium borinquense* H. A. Crum & Steere y *Sphagnum portoricense* Hampe.

El total de taxa infragenéricos en Cuba Oriental asciende a 354, que representa el 87.6 % del total de la flora de musgos de Cuba; se indican además, 34 nuevos registros para la región de estudio.

Lista anotada de los musgos presentes en Cuba Oriental

*Nuevos registros para la zona de estudio

AMBLYSTEGIACEAE

Anacamptodon cubensis (Sull.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, El Avispero, 150-250 m, 8.X.1997, *Potrony 15176* (BSC).

Campylium chrysophyllum (Brid.) Lange. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 289* (HAC).

ANOMODONTACEAE

Anomodon attenuatus (Hedw.) Hüb. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-321 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13238* (BSC).

**Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15533* (BSC).

Schwetschkeopsis fabronia (Schwaegr.) Broth. Registro de Buck (1998).

BARTRAMIACEAE

Breutelia jamaicensis (Mitt.) A. Jaeger. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 9388* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, zona de Corea, 500 m, 9.IV.1976, *Borhidi 2925* (HAC).

Breutelia scoparia (Schwäegr.) A. Jaeger. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI71986, *Mustelier y Vicario 7499* (BSC).

Breutelia tomentosa (Brid.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a La Laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15874* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, Paso de Las Angustias, 1700 m, 9.XII.1969, *Borhidi et al. 458* (HAC).

Leiomela bartramioides (Hook.) Paris. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, Pócs 9091/B (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, entre arroyos Peladero e Indio, 1000-1500 m, 27.XI.1959, *López Figueiras 376* (HAC).

Leiomela filifolia Thér. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 19.V.1991, *Mustelier y Vicario 12267* (BSC).

**Philonotis elongata* (Dism.) H.A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7661* (BSC, HAC).

Philonotis glaucescens (Hornsch.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 1943, *Carabia 480* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 500 m, 9.IV.1982, *Buck 9801* (BSC, HAC).

Philonotis gracillima Ångstr. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 2.I.1960, *Alaín y López Figueiras 7240* (HAC).

Philonotis sphaerocarpa (Hedw.) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1130 m, 10.IX.1978, *Pócs y Reyes 9047/AD* (BSC).

Philonotis uncinata (Schwägr.) Brid. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 8936* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AK* (BSC).

BRACHYTHECIACEAE

Brachythecium ruderale (Brid.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, norte de Puriales de Caujerí, al sur del Río Toa, 630 m, 21.X.1980, *Pócs y Reyes 9186/L* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/AF* (BSC).

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn. Registro de Buck (1998).

Helicodontium capillare (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, Santa Rosa del Duaba, 50 m, 27.XI.1978, *Pócs y Reyes 9056/D* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5386* (BSC, HAC).

Meteoridium remotifolium (Müll. Hal.) Manuel. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8808* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Cuba al Pico Turquino, 1800-1972 m, 14.IV.1987, *Mustelier y Vicario 9506* (BSC).

Palamocladium leskeoides (Hook.) E. Britton. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AV* (BSC). GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 12.V.1991, *Mustelier y Vicario 12167* (BSC).

**Rhynchostegium robustum* W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13231* (BSC).

Rhynchostegium scariosum (Taylor) A. Jaeger. Registro de Buck (1998).

Rhynchostegium serrulatum (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15525* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 3.IV.1982, *Buck 7571* (BSC, HAC).

**Squamidium isocladum* (Renauld. & Cardot) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck s/n* (BSC, HAC).

Squamidium leucotrichum (Taylor) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9848* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 6.XII.1969, *Muñiz 443* (HAC).

**Squamidium livens* (Schwägr.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1100 m, 2.IV.1982, *Shaw 5332* (BSC, HAC).

Squamidium nigricans (Hook.) Broth. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9811* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 10.III.1989, *Reyes 10438* (BSC).

Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, 1100 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8812* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1000-1100 m, 21.IV.1987, *Motito 8685* (BSC).

BRUCHIACEAE

Trematodon longicollis Michx. GRANMA, sur de Santo Domingo, valle río Yara, 300 m, 14.IV.1979, *Pócs y Duany 9072/T* (BSC).

BRYACEAE

Acidodontium megalocarpum (Hook.) Renauld. & Cardot. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1370-1700, 10.VI.1936, *Acuña 410* (HAC).

Anomobryum filiforme (Dicks.) Solms. var. *filiforme*. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, entre arroyos Peladero e Indio, 1000-1500 m, 27.XI.1959, *López Figueiras 421* (HAC).

**Brachymenium globosum* A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 316* (HAC).

Brachymenium speciosum (Hook. f. & Wilson) Steere. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 2.XII.1970, *Borhidi et al. 1061* (HAC).

Brachymenium wrightii (Sull.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10747* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Santa Ana, cerca de Santiago de Cuba, 500 m, 23.III.1902, *Hamilton 80* (HAC).

Bryum argenteum Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, 250 m, 1933, *Hioram 218* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 25.IX.1970, *Reyes 5063* (BSC).

Bryum billardieri Schwägr. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al.* 15782 (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7649* (BSC, HAC).

Bryum capillare Hedw. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, sur del corte de leña, 600-700, 16.X.1941, *Morton y Acuña 3910* (HAC).

Bryum coronatum Schwägr. SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, cuevas en la ladera norte, 30 m, 08.V.1979, *Pócs 9100/C* (BSC). Sierra del Cristal, camino a Pico Cristal, 810 m, 21.III.2001, *Motito y Trapero 17047* (BSC).

Bryum hioramii Thér. SANTIAGO DE CUBA, Lomas San Juan, 900 m, 1940, *Hioram 11801* (HAC).

Bryum leonii Thér. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Los Llanos, 420 m, 12.VIII.1938, *León 17117* (HAC).

**Bryum limbatum* Müll. Hal. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Echezarreta 5882* (BSC).

**Bryum procerum* A. Schimp. ex Besch. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 300 m, 6.X.1980, *Pócs y Caluff 9163/F* (BSC).

Bryum pseudocapillare Besch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, 250 m, 1924, *Hioram 217* (HAC).

**Bryum renauldii* Röll. ex Renauld. & Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13223* (BSC).

Rhodobryum beyrichianum (Hornsch.) Müll. Hal. ex Hampe. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 17.XII.1985, *Mustelier 7870* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14922* (BSC).

CALYMPERACEAE

Calymperes afzelii Sw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15503* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs y Caluff 9194/G* (BSC).

Calymperes erosum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier y Vicario 15494* (BSC).

Calymperes guildingii Hook. & Grev. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, El Dajao, 460-480 m, 11.X.1991, *Mustelier y Vicario 12786* (BSC).

**Calymperes levyanum* Besch. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AM* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 19.II.1976, *Catasús 2748* (HAC).

Calymperes lonchophyllum Schwägr. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9076/AC* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 25.IX.1936, *Acuña 9749* (HAC).

Calymperes palisotii Schwägr. HOLGUÍN, Silla de Gibara, 100 m, 22.X.1978, *Pócs 9037/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.X.1969, *Borhidi et al. 185e* (HAC).

**Calymperes pallidum* Mitt. HOLGUÍN, alrededores de Candelaria Munilla, 50 m, 23.X.1978, *Pócs 9040/A* (BSC).

**Calymperes tenerum* Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13244* (BSC).

Leucophanes molleri Müll. Hal. HOLGUÍN, Moa, La Melba, márgenes del Río Palmares, 160 m, 20.IX.1997, *Potrony 15283* (BSC).

Octoblepharum albidum Hedw. GUANTÁNAMO, Baracoa, punta barlovento de la Bahía de Taco, 10-20 m, 6.III.1998, *Motito 15844* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, sur de Melones, Arroyo Sao Redondo, 200 m, 18.X.1978, *Pócs y Catasús 9024/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, 600 m, 25.I.1989, *Motito 9478* (BSC).

Octoblepharum cocuiense Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9066/R* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, Arroyo Cirino, 220 m, 31.III.2004, *Motito 18180* (BSC).

Octoblepharum erectifolium Mitt. ex R.S. Williams. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Pinares de Mayarí, 400 m, 27.III.2004, *Motito 18187* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, primera cañada después de Batista, 770 m, 25.III.2001, *Motito 16991* (BSC).

Octoblepharum pulvinatum (Dozy & Molk.) Mitt. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, Arroyo Jaragual, 250-280 m, 14.X.1991, *Mustelier y Vicario 12706* (BSC).

**Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* (R.S. Williams) Reese. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Woodfred, 450-550 m, *s.d.*, *Shafer 3732a* (HAC).

Syrrhopodon elongatus Sull. var. *elongates*. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/D* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17027* (BSC).

Syrrhopodon gaudichaudii Mont. GRANMA, Sierra Maestra, entre Pico Joaquín y Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9090/J* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9081/C* (BSC).

Syrrhopodon incompletus Schwägr. var. *incompletus*. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14906* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17166* (BSC).

Syrrhopodon incompletus var. *berteroanus* (Brid.) Reese. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 05.XII.1997, *Motito et al. 15690* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10219* (BSC).

Syrrhopodon leprieurii Mont. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña s/n* (HAC).

Syrrhopodon lycopodioides (Brid.) Müll. Hal. GRANMA, Pico Joaquín, 1400 m, 20.IV.1979, *Pócs 9088/O* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17008* (BSC).

Syrrhopodon parasiticus (Brid.) Besch. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/BS* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000-1100 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9115/CY* (BSC).

**Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *prolifer*. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 7974* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10251* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *acanthoneuros* (Müll. Hal.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 12.V.1991, *Mustelier y Vicario 12101* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al. 10502* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *cincinnatus* (Hampe) Reese. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/BX* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Pico Cristal, 810 m, 21.III.2001, *Motito y Trapero 16939* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *scaber* (Mitt.) Reese. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 13.IV.1998, *Motito y Vicario 15492* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 720 m, 28.IV.1997, *Motito y Vicario 14824* (BSC).

Syrrhopodon prolifer var. *tenuifolius* (Sull.) Reese. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 8.XII.1997, *Motito et al. 15821* (BSC). HOLGUÍN, Gibara, Loma de Candelaria, 50-100 m, 23.X.1978, *Pócs 9039/T* (BSC).

CRYPHAEACEAE

Cryphaea filiformis (Hedw.) Brid. GRANMA, márgenes del Arroyo Barrio Nuevo, 15.V.1988, *Panfet 64677* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 06.IV.1982, *Buck 7746* (BSC, HAC).

Schoenobryum concavifolium (Griff.) Gangulee. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia El Fomento, 300-400 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13307* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Mayarí Arriba, frutales del Museo del Segundo Frente, 175 m, 7.XI.1978, *Pócs et al. 9043/A* (BSC).

DALTONIACEAE

Adelothecium bogotense (Hampe) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/T* (BSC).

Daltonia longifolia Taylor. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 3.XI.1978, *Pócs 9066/DF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 946/BH* (BSC).

Daltonia stenophylla Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7647* (BSC).

Leskeodon auratus (Müll. Hal.) Broth. Registro de Buck (1998).

Leskeodon andicola (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/L* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, Río Anacleto, 200-400 m, 17.II.1970, *Borhidi et al. 718a* (HAC).

Leskeodon cubensis (Mitt.) Thér. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs y Catasús 9066/BA* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/DU* (BSC).

DICRANACEAE

Aongstroemia jamaicensis Müll. Hal. GRANMA, Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 8881* (BSC).

Dicranella brachyblepharis (Müll. Hal.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/BK* (BSC).

Dicranella harrisii (Müll. Hal.) Broth. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 9.II.1970, *Borhidi et al. 734* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 4.IV.1982, *Shaw 5145* (BSC, HAC).

Dicranella hilariana (Mont.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Buck 7804* (BSC, HAC).

Dicranella hioramii (Thér.) Duarte var. *hioramii.* HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, La Melba, 15.II.1970, *Borhidi et al. 742* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, cañada La Siberia, 1000 m, 6.II.1988, *Mustelier 8826* (BSC).

Dicranella hioramii var. *acunae* (Thér.) Duarte. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 900 m, *s.d., Acuña 167* (HAC).

Dicranella longirostris (Schwägr.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, minas del Cobre, 7.VIII.1921, *León et al. 10363* (HAC).

Dicranella reticulata (Müll. Hal.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, El Cobre, 21.II.1902, *Pollard y Palmer 428* (HAC). Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5035* (BSC, HAC).

Dicranella vaginata (Hook.) Cardot. GRANMA, Sierra Maestra, Pino del Agua, 1800 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 9389* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000 m, 19.II.1987, *Motito 4780* (BSC).

Dicranella varia (Hedw.) Schimp. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 800 m, 8.IX.1979, *Borhidi 6328* (HAC).

Eucamptodontopsis pilifera (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, afluente del Río Macaganigua, 20.I.2002, *Sánchez et al. 79265* (HAJB). HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, 850-980 m, 12.X.1980, *Pócs 9175/AJ* (BSC).

Holomitrium calycinum (Hedw.) Mitt. GRANMA, Sierra Maestra, pico al suroeste del poblado Pino del Agua, 1440 m, 01.XI.1978, *Pócs 9067/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 4788* (BSC).

Leucoloma albulum (Sull.) A. Jaeger. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 200 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/AO* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 11.I.1988, *Motito y Reyes 9155* (BSC).

Leucoloma cruegerianum (Müll. Hal.) A. Jaeger. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14802* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, primera cañada después de Batista, 770 m, 25.III.2001, *Motito 16987* (BSC).

Leucoloma mariei Besch. GRANMA, Pico Martí, 1700 m, 31.III.1990, *Potrony 11484* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16568* (BSC).

Leucoloma schwaneckeanum (Hampe) Broth. GRANMA, cima de Pico Bayamesa, 1700 m, 21.VI.2003, *Potrony 17848* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16552* (BSC).

Leucoloma serrulatum Brid. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15620* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 27.IV.1997, *Motito y Vicario 15202* (BSC).

Leucoloma subimmarginatum (Müll. Hal.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 500-540 m, 10.VII.1986, *Vicario 7951* (BSC). HOLGUÍN, Moa, Altiplanicie del Toldo, 700 m, 21.IV.2001, *Potrony 17516* (BSC).

Macrodictyum proliferum (Mitt.) E.H. Hegew. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 9.XII.1920, *Clemente 306* (HAC).

Macrodictyum wrightii (Sull.) E.H. Hegew. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1131 m, 19.II.1976, *Catasús s/n* (HAC).

Paraleucobryum albicans (Schwägr.) Loeske. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160-200 m, 18.V.1991, *Mustelier y Vicario 12299* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/E* (BSC).

DIPHYSCIACEAE

Diphyscium foliosum (Hedw.) Mohr. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1300-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 376* (HAC).

DITRICHACEAE

Ditrichum rufescens (Hampe) Hampe. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1100 m, 31.X.1980, *Pócs 9202/H* (BSC).

Rhamphidium borinquense H. A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7695* (BSC, HAC).

Rhamphidium dicranoides (Müll. Hal.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5152* (BSC, HAC).

ENTODONTACEAE

Entodon beyrichii (Schwägr.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 13462* (BSC).

Entodon macropodus (Hedw.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13237* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7754* (BSC, HAC).

Erythrodontium longisetum (Hook.) Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 25.III.1968, *Reyes 5047* (BSC).

ERPODIACEAE

Erpodium biseriatum (Austin) Austin. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, *s.d.*, *Acuña 377* (HAC).

Erpodium domingense (Spreng.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Novaliches, sur de GUANTÁNAMO, 10 m, 19.IX.1921, *Hioram 5134* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, sobre Santa Ana, 300-500 m, 18.V.1979, *Pócs 9170/A* (BSC).

FABRONIACEAE

Fabronia ciliaris var. *wrightii* (Sull.) W. R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, primera fuente a la carretera superior, 600-700 m, 26.X.1969, *Borhidi et al. 883* (HAC).

FISSIDENTACEAE

Fissidens angustifolius Sull. SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, 30 m, 21.X.1969, *Borhidi y Muñiz 611* (HAC).

Fissidens asplenioides Hedw. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000 m, 14.XII.1988, *Motito y Vicario 6142* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14867* (BSC).

Fissidens bryoides Hedw. HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/E* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Playa de Siboney, 20 m, 12.XI.1978, *Pócs y Reyes 9051/B* (BSC).

Fissidens crispus Mont. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Shaw 7698* (BSC, HAC).

Fissidens dissitifolius Sull. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/N* (BSC).

Fissidens elegans Brid. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/Q* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, Río Anacleto, 200-400 m, 17.II.1979, *Borhidi et al. 718* (HAC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/Y* (BSC).

Fissidens flaccidus Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, palmar en cañada alrededor del poblado, 350 m, 16.XII.1994, *Motito 13949* (BSC).

Fissidens fontanus (B.-Pyl.) Steud. GRANMA, Pico Bayamesa, nacimiento del Arroyo 26, 1450 m, 20.III.1987, *J. Reyes y Caluff 5391* (BSC).

Fissidens guianensis Mont. var. *guianensis*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens imbricatus E. Britton & E. B. Bartram. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma de La Bandera, 400 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9052/B* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17038* (BSC).

Fissidens inaequalis Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 5374* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier 4744* (BSC).

Fissidens intermedius Müll. Hal. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/YZ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1050 m, 17.XI.1978, *Pócs y Reyes 9057/BH* (BSC).

Fissidens lagenarius Mitt. var. *lagenarius*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens lagenarius var. *muriculatus* (Mitt.) Pursell. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, detrás del Centro Científico, 400-450 m, 14.XII.1994, *Motito y Potrony 13275* (BSC).

Fissidens oblongifolius Hook. f. & Wilson. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/S* (BSC).

Fissidens pallidinervis Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7669* (BSC, HAC).

Fissidens palmatus Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15520* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Subida a Monte Biset, 290-650 m, 12.V.2004, *Motito y Rivera 18227* (BSC).

Fissidens pellucidus Hornsch. var. *pellucidus*. Registro de Pursell (2007).

Fissidens petrophilus Sull. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 8888* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito y Potrony 10198* (BSC).

Fissidens polypodioides Hedw. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 747 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18585* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de La Francia, 1300-1400 m, 21.XII.1986, *Mustelier y Vicario 5306* (BSC).

Fissidens prionodes Mont. GUANTÁNAMO, Reserva de Jaguaní, Arroyo Bueno, 150 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9169/O* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/K* (BSC).

Fissidens radicans Mont. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 500-540 m, 10.VII.1986, *Vicario 7948* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Gran Sofía, 700 m, 26.III.1987, *Motito 4729* (BSC).

Fissidens reticulosus (Müll. Hal.) Mitt. GUANTÁNAMO, Reserva de Jaguaní, Arroyo Bueno, 150 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9169/Y* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 400-500 m, 27.XI.1985, *Mustelier y Vicario 4996* (BSC).

Fissidens rochensis Broth. in Urban. Registro de Pursell (2007).

Fissidens serratus Müll. Hal. var. *serratus*. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, camino al Arroyo Sonador, 550-680 m, 6.XII.1997, *Motito et al. 115646* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 7.XII.1969, *Borhidi et al. 1065e* (HAC).

Fissidens submarginatus Bruch. in C. Krauss. Registro de Pursell (2007).

Fissidens weirii Mitt. var. *weirii*. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1997, *Motito et al. 15743* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/CH* (BSC).

Fissidens weirii var. *hemicraspedophyllus* (Cardot) Pursell. Registro de Pursell (2007).

Fissidens yucatanensis Steere. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Finca Santa Isabel, 370 m, 18.XI.1978, *Pócs y Reyes 9059/E* (BSC).

Fissidens zollingeri Mont. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs 9085/C* (BSC). HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/E* (BSC).

FUNARIACEAE

Entosthodon bonplandii (Hook.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5122* (BSC, HAC).

Funaria hygrometrica var. *calvescens* (Schwägr.) Mont. SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/R* (BSC).

HEDWIGIACEAE

Braunia squarrulosa (Hampe) Müll. Hal. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Mercedita, 800-1000 m, 13.III.1987, *Motito 4801* (BSC).

HELICOPHYLLACEAE

Helicophyllum torquatum (Hook.) Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Loma Lagunato, ladera norte sobre Josefita, 240-400 m, 27.X.1980, *Pócs s/n* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs s/n* (BSC).

HOOKERIACEAE

Crossomitrium epiphyllum (Mitt.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 310-320 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13212* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, Arroyo Cirino, 220 m, 30.III.2004, *Motito 18181* (BSC).

Crossomitrium patrisiae (Brid.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 450-480 m, 8.IV.1995, *Motito y Vicario 13415* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16537* (BSC).

Hookeria acutifolia Hook. & Grev. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, 900-1000 m, 11.XI.1986, *Mustelier 7348* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, albergue de La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10306* (BSC).

HYLOCOMIACEAE

Ctenidium malacodes Mitt. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 8.XII.1997, *Motito et al. 15824* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15031* (BSC).

HYPNACEAE

Chryso-hypnum diminutivum (Hampe) W. R. Buck. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AH* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw s/n* (BSC, HAC).

Ectropothecium leptochaeton (Schwägr.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13247* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, Paso de Las Angustias, 1700 m, 9.XII.1969, *Borhidi et al. 3041d* (HAC).

Hypnum polypterum (Mitt.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/K* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/J* (BSC).

Mittenothamnium reptans (Hedw.) Cardot. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1069, *Muñiz 417c* (HAC).

Phyllodon truncatulus (Müll. Hal.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 160 m, 19.V.1991, *Mustelier y Vicario 12277* (BSC).

SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 7.XII.1970, *Borhidi et al. 996* (HAC).

Taxiphyllum scalpellifolium (Müll. Hal.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Alto del Puerto de Boniato, 350 m, 14.V.1979, *Pócs 9102/B* (BSC).

Taxiphyllum taxirameum (Mitt.) Fleisch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13249* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Jardín La Siberia, 1000-1100 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9115/AC* (BSC).

Vesicularia vesicularis (Schwägr.) Broth. var. *vesicularis*. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, entre Sabana y el Río Yumurí, pasando por Santa Rosa, 200 m, 15.IV.1998, *Motito y Vicario 15571* (BSC).

Vesicularia vesicularis var. *crassicaulis* (Mitt.) W.R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 400 m, 12.V.1979, *Pócs y Reyes 9101/E* (BSC).

Vesicularia vesicularis var. *portoricensis* (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 240-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AW* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5377* (BSC, HAC).

Vesicularia vesicularis var. *rutilans* (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, valle norte, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/J* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 3.IV.1982, *Shaw 5133* (BSC, HAC).

HYPOPTERYGIACEAE

Hypopterygium tamarisci (Sw.) Brid. ex Müll. Hal. GRANMA, La Bayamesa, camino a Arroyo 26, 1500-1600 m, 18.IV.2004, *Sánchez et al. s/n* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, valle del Río Arenal, 900-1000 m, 21.V.1979, *Pócs y Reyes 9199/N* (BSC).

LEMBOPHYLLACEAE

Pilotrichella cuspidans Renauld. & Cardot. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 6127* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10679* (BSC).

Pilotrichella flexilis (Hedw.) Ångstr. GRANMA, cima de Pico El Gigante, 1352 m, 7.IX.2004, *Rivera 18491* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Turquino, 1800 m, 17.IV.1987, *Vicario 9989* (BSC).

LESKEACEAE

Haplocladium microphyllum (Hedw.) Broth. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1987, *Motito et al. 15712* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 900 m, 8.IV.1982, *Shaw 5369* (BSC, HAC).

LEUCOBRYACEAE

Bryohumbertia filifolia (Hornsch.) Frahm var. *filifolia*. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 200-540 m, 27.II.1998, *Motito 15862* (BSC). HOLGUÍN, Reserva de Jaguaní, La Melba, La Mercedita, Arroyo Jaguará, 200-400 m, 29.VI.1987, *Mustelier 8292* (BSC).

Campylopus arctocarpus (Hornsch.) Mitt. var. *arctocarpus*. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14896* (BSC).

**Campylopus carolinae* Grout. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cañada en el camino a La China, 23.III.2001, *Motito et al. 17012* (BSC).

Campylopus cubensis Sull. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15028* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 1932, *Clemente 345* (HAC).

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 200 m, 30.III.1988, *Motito 6482* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, bosque frente al albergue La China, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10278* (BSC).

Campylopus fragilis (Brid.) B.S.G. subsp. *fragilis*. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 100 m, 13.V.1991, *Mustelier y Vicario 12180* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Gran Piedra, 1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7772* (BSC, HAC).

Campylopus lamellinervis (Müll. Hal.) Mitt. var. *lamellinervis*. HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, 850-980 m, 25.V.1979, *Pócs 9175/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Alto sobre San Esteban, 850 m, 25.V.1979, *Pócs 9119/A* (BSC).

**Campylopus lamellinervis* var. *exaltatus* (Müll. Hal.) Frahm. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Loma del Gato, 900 m, 1936, *Acuña 150* (HAC).

Campylopus nivalis (Brid.) Brid. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Mercedita, 800-1000 m, 13.III.1987, *Motito y Mustelier 4800* (BSC).

Campylopus pilifer (Brid.) Brid. subsp. *Pilifer*. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 120-160 m, 15.V.1991, *Vicario 12217* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 10.XII.1970, *Borhidi et al. 1071* (HAC).

**Campylopus richardii* Brid. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, Filial Universitaria, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 14807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 06.IV.1982, *Shaw 5281* (BSC, HAC).

Campylopus shawii Wilson. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 7533* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al.* 10481 (BSC).

Leucobryum albidum (Brid. ex P. Beauv.) Lindenb. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6165* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AF* (BSC).

Leucobryum antillarum Schimp. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7804* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino de Baconal a La Zanja, 350-510 m, 30.III.2004, *Motito 18194* (BSC).

Leucobryum crispum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, subida, 200-540 m, 27.II.1998, *Motito 15841* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 9.XI.1989, *Motito y Potrony 6433* (BSC).

Leucobryum giganteum Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Río Barbudo, Viento Frío, 511 m, 5.VI.2004, *Motito et al. 18653* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.04.1997, *Motito y Vicario 14783* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma San Juan, 700-1000 m, 14.VII.1989, *Mustelier y Vicario 6313* (BSC).

Leucobryum martianum (Hornsch.) Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, alrededores de la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15848* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/A* (BSC).

Leucobryum polakowskyi (Müll. Hal.) Cardot. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6175* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14784* (BSC).

Microcampylopus curvisetus (Hampe) Giese & Frahm. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 26.X.1969, *Borhidi y Muñiz 3775* (HAC).

LEUCOMIACEAE

Leucomium strumosum (Hornsch.) Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, cañada cerca de la Filial Universitaria, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 14815* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 26.I.1985, *Mustelier 4789* (BSC).

Rhynchostegiopsis flexuosa (Sull.) Müll. Hal. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 18889* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AL* (BSC).

METEORIACEAE

Barbellopsis trichophora (Mont.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al. 15775* (BSC).

Lepyrodontopsis trichophylla (Hedw.) Broth. GRANMA, Las Lagunitas, ladera norte, 1100 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9084/AJ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/AF* (BSC).

Meteorium deppei (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, subida a Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 7344* (BSC). GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 550-600 m, 12.XII.1997, *Motito et al. 15585* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 29.IV.1887, *Motito y Vicario 14852* (BSC).

Meteorium nigrescens (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 10.XII.1997, *Motito et al. 15722* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky 1020 m, 26.V.1979, *Pócs 9126/B* (BSC).

Neodicladiella pendula (Sull.) W.R. Buck. Registro de Buck (1998).

**Pseudotrachypus martinicensis* (Broth.) W.R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 25.IX.1970, *Reyes 8348* (BSC).

Toloxis imponderosa (Taylor) W.R. Buck. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9086/L* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10772* (BSC).

Trachypus viridulus (Mitt.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier y Vicario 5895* (BSC).

MNIACEAE

Epipterygium wrightii (Sull.) Lindb. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/AD* (BSC). GUANTÁNAMO. Baracoa, camino hacia Aguacate, 400 m, 14.VII.1979, *Potrony 12476* (BSC).

Plagiomnium rhynchophorum (Hook.) T. J. Kop. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/K* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 415* (HAC).

Pohlia papillosa (Müll. Hal. ex A. Jaeger) Broth. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/AQ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 375* (HAC).

MYRINIACEAE

Austinia tenuinervis (Mitt.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia El Fomento, 300-400 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13302* (BSC).

NECKERACEAE

Homalia glabella (Hedw.) B.S.G. GRANMA, Loma La Sabina, 1000 m, 15.IV.1979, *Pócs y Duany 9077/B* (BSC). GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18584* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 500-800 m, 13.I.1987, *Mustelier 8875* (BSC).

Homaliodendron flabellatum (Sm.) M. Fleisch. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs 9086/AQ* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 4792* (BSC).

Isodrepanium lentulum (Wilson) E. Britton. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI.1986, *Mustelier y Vicario 7463* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cañada en el camino a La Zanja, 660 m, 23.III.2001, *Motito et al. 16948* (BSC).

Neckeropsis disticha (Hedw.) Kindb. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 4.VI.2004, *Motito et al. 18587* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, San Benito, cafetales de Calabaza, sur de Mayarí Arriba, 300 m, 7.XI.1978, *Pócs y Reyes 9044/A* (BSC).

Neckeropsis undulata (Hedw.) Reichardt. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 6132* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, subida a Monte Biset, 290-650 m, 12.V.2004, *Motito y Rivera 18228* (BSC).

Orthostichella hexasticha (Schwägr.) W. R. Buck. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 6256* (BSC). GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, cerca de Dos Mujeres, 700-750 m, 21.XI.1980, *Pócs y Caluff s/n* (BSC).

Orthostichella pentasticha (Brid.) W.R. Buck. GRANMA, Subida a Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 21.VI.2003, *Potrony 17864* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5015* (BSC, HAC).

Pinnatella minuta (Mitt.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, oeste de Matías, farallón de Pozo Azul, 340-380 m, 22.X.1969, *Borhidi y Muñiz s/n* (HAC).

Porotrichodendron lindigii (Hampe) W. R. Buck. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, La Isabelica, 1130 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9112/B* (BSC).

Porotrichodendron superbum (Taylor) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck 7722, 7770* (BSC, HAC).

Porotrichum korthalsianum (Dozy & Molk.) Mitt. GRANMA, La Bayamesa, firme Pico 1555 a Arroyo 26, 1450-1500 m, 20.III.1987, *J. Reyes y Caluff 8042* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, después de La Isabelica, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16582* (BSC).

Porotrichum mutabile Hampe. GRANMA, camino entre Pico Botella y Barrio Nuevo, 1300-1400 m, 3.II.2004, *Caluff 18104* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5016* (BSC, HAC).

Thamnobryum fasciculatum (Hedw.) I. Sastre GRANMA, Loma Subida Albear, cerca de Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs s/n* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Shaw 5188* (BSC, HAC).

ORTHODONTIACEAE

Orthodontium pellucens (Hook.) B.S.G. *in* Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13240* (BSC).

Hymenodon aeruginosus (Hook. f. & Wilson) Müll. Hal. var. *aeruginosus*. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1130 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/AG* (BSC).

Hymenodon aeruginosus var. *clementii* Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 10.VI.1936, *Acuña 402* (HAC).

ORTHOTRICHACEAE

Groutiella apiculata (Hook.) H. A. Crum & Steere. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma Cotilla, 500 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9061/P* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7671* (BSC, HAC).

Groutiella chimborazense (Spruce ex Mitt.) Florsch.-de Waard subsp. *Chimborazense*. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, cima, 1200 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/AQ* (BSC).

Groutiella husnotii (Besch.) H. A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 7.XII.1970, *Borhidi et al. 1065* (HAC).

Groutiella tumidula (Mitt.) Vitt. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17039* (BSC).

Groutiella wagneriana (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1800-1972 m, 6.XII.1969, *Borhidi et al. 3776* (HAC).

Macromitrium cirrosum (Hedw.) Brid. var. *cirrosum*. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma Cotilla, 500 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9061/M* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17022* (BSC).

Macromitrium cirrosum var. *jamaicense* (Mitt.) Grout. HOLGUÍN, Moa, oeste de la Altiplanicie del Toldo, alrededores del Río Piloto, 790 m, 21.IV.2001, *Potrony 17471* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9047/H* (BSC).

Macromitrium cirrosum var. *stenophyllum* (Mitt.) Grout. GRANMA, camino a 5 km de Pino del Agua, 1200 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 8947* (BSC). GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, cañada cerca del Río Iberia, 540 m, 28.II.2001, *Motito 16004* (BSC).

Macromitrium harrisii Paris. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5063* (BSC, HAC).

Macromitrium leprieurii Mont. GUANTÁNAMO, Reserva Cupeyal del Norte, 500-600 m, 28.VIII.1986, *Mustelier 9543* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 1231 m, 28.III.2001, *Trapero 17140* (BSC).

Macromitrium microstomum (Hook. & Grev.) Schwägr. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9074* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, Melones, Arroyo Sao Redondo, 360-400 m, 18.X.1978, *Pócs y Caluff 9026/C* (BSC).

Macromitrium perichaetiale (Hook. & Grev.) Müll. Hal. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, sur del corte de leña, 600-700 m, 16.X.1941, *Morton y Acuña 3923* (HAC).

Macromitrium subperichaetiale Thér. HOLGUÍN, Sagua de Tánamo, alrededores de San Miguel de Cananova, 1946, *Natenson 187* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 900 m, 1935, *Acuña 9765* (HAC).

**Macromitrium swainsonii* (Hook.) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 214* (HAC).

**Schlotheimia jamesonii* (Arnott) Brid. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5349* (BSC, HAC).

Schlotheimia rugifolia (Hook.) Schwägr. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 7.XII.1997, *Motito et al. 15616* (BSC). HOLGUÍN, Cerro Galano, sur de Melones, Arroyo Sao Redondo, 200-360 m, 18.X.1978, *Pócs y Catasús 9025/G* (BSC).

Schlotheimia torquata (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15880* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16528* (BSC).

PHYLLOGONIACEAE

Phyllogonium fulgens (Hedw.) Brid. GRANMA, Buey Arriba, subida entre Alto de La Bandera y Alto del Cojo, 1.VIII.1987, *Panfet y Martín 61604* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito et al. 17205* (BSC).

**Phyllogonium viride* Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, alrededores de la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15849* (BSC). HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino a Palenque, 570 m, 9.V.2001, *Motito et al. 17274* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma San Juan, 700-1000 m, 14.VII.1989, *Motito y Mustelier 16158* (BSC).

Phyllogonium viscosum (P. Beauv.) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 100-1200, 25.X.1969, *Reyes 270* (BSC).

PILOTRICHACEAE

**Brymela fissidentoides* (Hook. f. & Wilson) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Baracoa, monte Río Quibiján, 30-70 m, 21.V.1991, *Mustelier y Potrony 12323* (BSC).

Callicostella depressa (Hedw.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, Loma La Farola, 480 m, 25.XI.1978, *Pócs y Reyes 9062/H* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 660 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/AQ* (BSC).

**Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångstr. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 8040* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, detrás de la cafetería, 1000 m, 11.II.2000, *Motito et al. 16561* (BSC).

Callicostella rivularis (Mitt.) A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1600-1700 m, 1929, *León 11234* (HAC).

Cyclodictyon albicans (Hedw.) Kuntze. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, Arroyo Luisa, 400 m, 10.V.1995, *Motito 13467* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Arroyo Almarales, 260-280 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18251* (BSC).

Cyclodictyon albicaule (Besch.) Kuntze. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1150 m, 10.XI.1978, *Pócs y Reyes 9046/M* (BSC).

Cyclodictyon bicolor (Besch.) Kuntze. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 19.XII.1974, *Reyes 9138* (BSC).

Cyclodictyon subtortifolium (E. B. Bartram) W.R. Buck. GRANMA, Loma Subida Albear, cerca del

Pico Bayamesa, 1300-1400 m, 30.XI.1978, *Pócs 9066/CC* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8245* (BSC).

Cyclodictyon varians (Sull.) Kuntze. GUANTÁNAMO, Baracoa, Duaba, El Dajao, 460-480 m, 11.X.1991, *Mustelier y Vicario 12807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 890-900 m, 30.III.1987, *Mustelier y Vicario 5596* (BSC).

Hookeriopsis luteorufescens (Besch.) A. Jaeger. Registros de Welch (1969) y Buck (1998)

Hypnella leptorrhyncha (Hook. & Grev.) A. Jaeger. SANTIAGO DE CUBA, Pico Suecia, 1700-1750 m, 7.XII.1969, *Muñiz 413* (HAC).

Hypnella pallecens (Hook.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AH* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, albergue de La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10279* (BSC).

Lepidopilidium portoricense (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere. GUANTÁNAMO, Sierra del Purial, norte de Imías, noreste del Puntón del Mate, 1067 m, 1943, *Bucher 457* (HAC).

Lepidopilum amplirete (Sull.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 400 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13220* (BSC). HOLGUÍN, Moa, Altiplanicie del Toldo, 900-1000 m, 12.X.1980, *Pócs 9176/BB* (BSC).

**Lepidopilum brevipes* Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7685* (BSC, HAC).

Lepidopilum longifolium Hampe. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8234* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1100 m, 26.V.1979, *Pócs 9128/AE* (BSC).

Lepidopilum polytrichoides (Hedw.) Brid. GRANMA, Loma La Sabina, 1200-1300 m, 21.IV.1979, *Pócs y Duany 9086/V* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VI.1987, *Mustelier 8236* (BSC).

Lepidopilum scabrisetum (Schwägr.) Steere. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9805* (BSC). GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/BN* (BSC).

Pilotrichidium antillarum Besch. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, entre Yambeque y Puente Cubierta, 420-580 m, 9.V.1995, *Motito y Vicario 13985* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 900-1525 m, 10.VI.1936, *Acuña 354* (HAC).

Pilotrichum affine (Hook.) Brid. GRANMA, Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9415* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7552* (BSC, HAC).

Pilotrichum bipinnatum (Schwägr.) Brid. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/AB* (BSC).

Pilotrichum compositum (Hedw.) P. Beauv. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 13451* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/Q* (BSC).

Pilotrichum cristatum Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 5331, 8272* (BSC).

Pilotrichum evanescens (Müll. Hal.) Crosby. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Yambeque, 550-580 m, 10.V.1995, *Motito y Vicario 14047* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, 575 m, 16.I.1985, *Mustelier 5889* (BSC).

Pilotrichum lophophyllum Sull. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, San Esteban, 650 m, 20.XII.1994, *Lobaina 13261* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 4.IV.1982, *Buck 7621* (BSC, HAC).

Stenodictyon pallidum E. Britton ex H.A. Crum & Steere. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7807* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Cuba, 1800 m, 15.IV.1987, *Mustelier y Vicario 6333* (BSC).

Thamniopsis incurva (Hornsch.) W.R. Buck. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14907* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 7.VIII.1927, *Clemente 1800* (HAC).

Thamniopsis undata (Hedw.) W.R. Buck. Registros de Welch (1969) y Buck (1998).

Trachyxiphium guadalupense (Brid.) W.R. Buck. GRANMA, Pico Bayamesa, vertiente norte, 1700 m, 18.III.1987, *Mustelier y Vicario 9061* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, faldas del Pico Turquino, 10.VI.1936, *Acuña 291* (HAC).

Trachyxiphium vagum (Mitt.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino a la laguna, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15871* (BSC).

POLYTRICHACEAE

Atrichum androgynum (Müll. Hal.) A. Jaeger. GRANMA, camino a Pino del Agua, 1200 m, 13.XII.1988, *Motito y Vicario 6967* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Palma Mocha, 1380 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9083/V* (BSC).

Atrichum angustatum (Brid.) B.S.G. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 14.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9063* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7514* (BSC, HAC).

Pogonatum campylocarpum (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 18072* (BSC). Subida de California al Alto de La Gloria, 600-1400 m, 1.VIII.1987, *Panfet y Martin 62568* (HAJB).

**Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. GUANTÁNAMO, Baracoa, loma Los Guineos, 19.IV.1986, *Arias y Díaz 67536* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, falda norte, 900-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 372* (HAC).

Pogonatum subflexuosum (Lor.) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1500-1700 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 6186* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, 600-700 m, 21.I.1989, *Motito 9457* (BSC).

Pogonatum tortile (Sw.) Brid. GRANMA, Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 8892* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, Arroyo Bueno, 170 m, 18.IX.1997, *Potrony 15242* (BSC).

Polytrichum juniperinum Hedw. GRANMA, Pico Bayamesa, 1200-1300 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 8924* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Alcarraza, camino a La Bayamita, 600 m, 28.I.1989, *Motito 9741* (BSC).

POTTIACEAE

Anoectangium aestivum (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10740* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Pico Kentucky, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7667* (BSC, HAC)

Barbula agraria Hedw. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 12.IV.1998, *Motito y Vicario 15504* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sardinero, 20-80 m, 9.IV.1982, *Shaw 5371* (BSC, HAC).

Barbula arcuata Griff. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, entre Sabana y el Río Yumurí, pasando por Santa Rosa, 200 m, 15.IV.1998, *Motito y Vicario 15553* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Ramona, 500 m, 9.IV.1982, *Shaw 5379* (BSC, HAC).

Barbula indica (Hook.) Spreng. var. *indica*. GRANMA, Cabo Cruz, 10-20 m, 20.I.1979, *Catasús 3774* (HAC). GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Limones, 200-500 m, 9.VII.1989, *Motito 11810* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Playa de Siboney, 20 m, 12.XI.1978, *Pócs y Reyes 9051/C* (BSC).

Dolotortula mniifolia (Sull.) R.H. Zander. HOLGUÍN, orillas del Río Bariay, noreste del central Rafael Freyre, 30 m, 17.X.1978, *Pócs 9020/BE* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/H* (BSC).

Gymnostomiella orcuttii E.B. Bartram. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15837* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Morro de Santiago de Cuba, cuevas en la ladera norte, 30 m, 8.V.1979, *Pócs 9100/A* (BSC).

Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 17.XII.1994, *Motito y Potrony 13320* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Caoba, 17.X.1989, *Motito y Potrony 10081* (BSC).

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, cerca de Dos Mujeres, 700-750 m, 21.XI.1980, *Pócs y Caluff 9183/C* (BSC). HOLGUÍN, Banes, Cerro Antonio Barro, oeste de Aldea Filipina de Samá, 360 m, 19.X.1978, *Pócs y Borhidi 9030/A* (BSC).

Luisierella barbula (Schwägr.) Steere. SANTIAGO DE CUBA, La Maya, Jarahueca, finca Ojo de Agua, 350-400 m, 1935, *Acuña 175* (HAC).

**Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R.H. Zander var. *sprengelii*. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del sumidero del Río Cuzco, 440 m, 15.XII.1994, *Motito y Potrony 13204* (BSC).

Plaubelia sprengelii var. *stomatodonta* (Cardot) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, El Avispero, 150-250 m, 8.X.1997, *Potrony 15153* (BSC).

**Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindenb. GUANTÁNAMO, Baracoa, Arroyo Blanco, 20-200 m, 11.V.1991, *Mustelier y Vicario 12145* (BSC).

Pseudosymblepharis schimperiana (Paris) H.A. Crum. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9065/AN* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, entre Pico Kentucky y Pico Mogote, 800 m, 25.V.1979, *Pócs 9125/D* (BSC).

Quaesticula navicularis (Mitt.) R.H. Zander. GUANTÁNAMO, Río Jaibo, Palma, San Juan, 50 m, 1938, *Hioram 12898* (HAC).

Splachnobryum obtusum (Brid.) Müll. Hal. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Quemados, 200 m, 14.IV.1998, *Motito y Vicario 15523* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Alto del Puerto de Boniato, 350 m, 15.VII.1993, *Motito y Small 7022* (BSC).

Tortella humilis (Hedw.) Jenn. HOLGUÍN, Nicaro, Levisa, sur-suroeste de Pico Cristal, 18.II.1976, *Catasús 2775* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Alto de Villalón, Río Villalón, 575 m, 24.II.1975, *Reyes 5869* (BSC).

Tortella linearis (Web. & Mohr.) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, orillas de arroyos, 520 m, 18.V.1979, *Pócs 9108/V* (BSC).

Trichostomum fallaciosum Welch & H.A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1130 m, 21.V.1979, *Pócs y Duany 9112/D* (BSC).

Trichostomum involutum Sull. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200-450 m, 1943, *Carabia 482* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, bosque frente al albergue La China, 600-650 m, 11.XI.1989, *Motito et al. 10161* (BSC).

Trichostomum subconnivens Thér. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Los Llanos, 420 m, 12.VIII.1938, *León 18287* (HAC).

Trichostomum tenuirostre var. *gemmiparum* (Schimp.) R.H. Zander. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7714* (BSC, HAC).

Weisiopsis spathulifolius H.A. Crum & E.B. Bartram. GUANTÁNAMO, Baracoa, Tabajó, 200 m, 9.V.1991, *Mustelier y Vicario 12035* (BSC).

Weissia controversa Hedw. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma de La Bandera, 650 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9053/A* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Tabla, 550-650 m, 12.IV.2000, *Trapero y Vicario* 16611 (BSC).

Weissia jamaicensis (Mitt.) Grout. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Gran Tierra, Los Tubos, 400 m, 29.XII.1959, *Alaín y López Figueiras 7027* (HAC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Alto de La Torre. 720-780 m, 30.IV.1997, *Motito y Vicario 14890* (BSC).

PRIONODONTACEAE

Prionodon densus (Hedw.) Müll. Hal. GRANMA, Buey Arriba, subida entre Alto de La Bandera y Alto del Cojo, 1.VIII.1987, *Panfet 62602* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Pico Cristal, 500-600 m, 14.II.1989, *Motito y Vicario 9780* (BSC).

PTEROBRYACEAE

Calyptothecium duplicatum (Schwägr.) Broth. GRANMA, Pico Regino, 1600 m, 20.IV.1979, *Pócs 9091/AG* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, entre Pico Palma Mocha y Las Lagunitas, 1200-1300 m, 16.IV.1979, *Pócs y Duany 9079/W* (BSC).

Henicodium geniculatum (Mitt.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, camino al Arroyo Sonador, 550-650 m, 6.XII.1997, *Motito et al. 15649* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18262* (BSC).

Hildebrandtiella guyanensis (Mont.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, La Prenda, norte de GUANTÁNAMO, 250 m, 29.XII.1920, *Hioram 4121* (HAC). SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 9.XI.1920, *Clemente 301* (HAC).

Jaegerina scariosa (Lor.) Arzeni. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Arroyo Negro, 1000 m, 5.IV.1982, *Buck 7679* (BSC, HAC). La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.XII.1969, *Borhidi y Muñiz 225f* (HAC).

**Orthostichopsis tetragona* (Sw. ex Hedw.) Broth. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9064/A* (BSC).

Orthostichopsis tortipilis (Müll. Hal.) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100 m, 5.IV.1982, *Buck 7637* (BSC, HAC).

Pireella angustifolia (Müll. Hal.) Arzeni. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, valle del Río Arenal, 900-1000 m, 21.V.1979, *Pócs et al. 9111/G* (BSC).

Pireella cymbifolia (Sull.) Cardot. SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 500 m, 25.X.1969, *Borhidi y Muñiz 997* (HAC).

Pireella filicina (Hedw.) Cardot. GRANMA, La Bayamesa, firme Chago Wilson, Pico 1587, 1300-1400 m, 25.II.1987, *Mustelier y Vicario 7822* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1922, *León 11280* (HAC).

**Pireella pohlii* (Schwägr.) Cardot. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, al este del Alto del Mango, 750 m, 23.X.1980, *Pócs y Caluff 9198/D* (BSC).

Pireella pycnothallodes (Müll. Hal.) M. Fleisch. SANTIAGO DE CUBA, Alto de La Francia, 1300-1400 m, 21.XII.1986, *Mustelier y Vicario 7825* (BSC).

PYLAISIADELPHACEAE

Aptychella proligera (Broth.) Herzog. GRANMA, Pino del Agua, camino a La Bayamesa desde El Nueve, 1372-1400 m, 20.VI.2003, *Potrony 17928* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1300-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 338* (HAC).

Heterophyllium acunae Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1200-1800 m, 10.VI.1936, *Acuña 270* (HAC).

Heterophyllium subpiligerum Thér. SANTIAGO DE CUBA, Pico Turquino, 1600-1700 m, 10.VI.1936, *Acuña 366* (HAC).

Isopterygium longisetulum (Müll. Hal.) Paris. GUANTÁNAMO, Meseta de Maisí, Santa Rosa, 200 m, 17.IV.1998, *Motito y Vicario 15538* (BSC).

Isopterygium subbrevisetum (Hampe) Broth. SANTIAGO DE CUBA, Meseta Santa María del Loreto, norte de Yerba de Guinea, 240 m, 27.X.1980, *Pócs y Caluff s/n* (BSC).

Isopterygium tenerum (Sw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 14.XII.1994, *Motito y Potrony 13337* (BSC).

Taxithelium planum (Brid.) Mitt. HOLGUÍN, Ramírez, noreste de Melones, 50 m, 16.X.1978, *Pócs 9018/B* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18258* (BSC).

Taxithelium portoricense R.S. Williams. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15619* (BSC).

Wijkia flagellifera (Broth.) H.A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Maestra, Loma del Gato, 800-1100 m, *s.d.*, *Hioram 12480* (HAC).

RACOPILACEAE

Racopilum tomentosum (Hedw.) Brid. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 10517* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, alrededores del Río Babosa, 300 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18243* (BSC).

RHIZOGONIACEAE

Pyrrhobryum spiniforme (Hedw.) Mitt. GRANMA, Pico Bayamesa, 1300-1500 m, 17.XII.1988, *Motito y Vicario 9820* (BSC). GUANTÁNAMO, Viento Frío, cuenca superior del Río Barbudo. 7.VI.2004, *Motito et al. 18648* (BSC).

RUTENBERGIACEAE

Pseudocryphaea domingensis (Spreng.) W.R. Buck. HOLGUÍN, Sierra Cristal, camino de Baconal a La Zanja, 350-510 m, 30.III.2004, *Motito 18193* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, alrededores del Río Brazo Fuerte, 220 m, 13.V.2004, *Motito y Rivera 18263* (BSC).

SEMATOPHYLLACEAE

Acroporium caespitosum (Hedw.) W.R. Buck. GRANMA, La Bayamesa, Nuevo Mundo, El Obelisco, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8801* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1100-1200 m, 29.XII.1987, *Motito 8636* (BSC).

**Acroporium estrellae* (Müll. Hal.) W.R. Buck. GRANMA, cañada cerca de Pino del Agua, 1300 m, 16.XII.1988, *Motito y Vicario 9843* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14800* (BSC).

Acroporium longirostre (Brid.) W.R. Buck. GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 500-600 m, 11.XII.1997, *Motito et al. 15747* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10212* (BSC).

Acroporium pungens (Hedw.) Broth. HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/AF* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Shaw 5072* (BSC, HAC).

**Donnellia commutata* (Müll. Hal.) W. R. Buck. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 26.IV.1997, *Motito y Vicario 15037* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 6.IV.1982, *Buck 7760* (BSC, HAC).

Meiothecium boryanum (Müll. Hal.) Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Micro Onda, 700 m, 24.VI.1997, *Motito y Vicario 15039* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Dos Bocas, Caja de Agua, cerca de SANTIAGO DE CUBA, 1936, *Clemente 2109* (HAC).

Rhaphidostichium acestrostegium (Sull.) W. R. Buck. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, camino, 540-600 m, 1.III.1998, *Motito 15881* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, Arroyo Manzano, entre La China y Batista, 600-650 m, 10.XI.1989, *Motito et al. 10258* (BSC).

Rhaphidostichium schwaneckeanum (Müll. Hal.) Broth. GRANMA, Pico Bayamesa, 1700 m, 15.XI.1986, *Mustelier y Vicario 9069* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 2.IV.1982, *Buck 7520* (BSC, HAC).

Sematophyllum adnatum (Michx.) E. Britton. Registro de Buck (1998)

Sematophyllum cuspidiferum Mitt. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 720 m, 28.IV.1997, *Motito y Vicario 14825* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a Canadá, 650 m, 15.II.1989, *Motito et al. 10510* (BSC).

Sematophyllum galipense (Müll. Hal.) Mitt. GRANMA, camino a Las Canarias, Victorino, 570 m, 6.IX.2004, *Rivera 18432* (BSC). GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 400 m, 17.XII.1994, *Motito y Potrony 13390* (BSC).

Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, cerca del surgidero del Río Cuzco, 380 m, 17.XII.2004, *Motito y Potrony 13383* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000 m, 6.IV.1982, *Buck 7718* (BSC, HAC).

Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia San Juan, 300 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13934* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Loma La Mensura, 660 m, 13.XI.1978, *Pócs y Reyes 9055/BB* (BSC).

Sematophyllum swartzii (Schwägr.) Welch & H.A. Crum. GRANMA, Loma La Sabina, 1100-1200 m, 19.IV.1979, *Pócs y Duany 9085/O* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, cabezadas del Río Miguel, Arroyo Manzano, 680 m, 24.III.2001, *Motito 17195* (BSC).

**Sematophyllum tequendamense* (Hampe) Mitt. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5346* (BSC, HAC).

Trichosteleum sentosum (Sull.) A. Jaeger. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 200 m, 26.XI.1978, *Pócs y Reyes 9063/AD* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 700 m, 23.III.2001, *Motito et al. 17252* (BSC).

SPHAGNACEAE

Sphagnum henryense Warnst. HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cayo La Plancha, 700 m, 1964, *Alaín et al. 8015* (HAC).

Sphagnum imbricatum Hornsch. ex Russow. HOLGUÍN, Sagua de Tánamo, Sierra de Santa Catalina, 400 m, 1909, *Cowell y Baker 4* (HAC).

Sphagnum macrophyllum Bernh. ex Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 16029* (BSC). HOLGUÍN, Moa, La Melba, cerca de la Cascada Dos Comadres, 400 m, 10.X.1980, *Pócs y Reyes 9170/Z* (BSC).

Sphagnum magellanicum Brid. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 29.II.1998, *Motito 15989* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, La Presita, detrás de la Academia, 650 m, 7.V.1997, *Motito y Vicario 15011* (BSC).

Sphagnum meridense (Hampe) Müll. Hal. GRANMA, Buey Arriba, Alto del Rondón, 22.V.1988, *Panfet 65077* (HAJB). GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, *Álvarez y Berazaín s/n* (HAJB). SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, camino a La Zanja, 680 m, *Motito et al. 16996* (BSC).

Sphagnum palustre L. SANTIAGO DE CUBA, Sierra Cristal, alrededores y afluentes del Río Miguel, 500 m, 25.III.2001, *Potrony y Trapero 17043* (BSC).

Sphagnum perichaetiale Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 16028* (BSC). HOLGUÍN, Revuelta de Los Chinos, ladera noreste, 850-980 m, 12.X.1980, *Pócs 9175/A* (BSC).

Sphagnum portoricense Hampe. GUANTÁNAMO, Alto de Iberia, 540 m, 28.II.1998, *Motito 15900, 16030, 16059, 16082,* (BSC).

Sphagnum recurvum P. Beauv. SANTIAGO DE CUBA, Loma del Gato, 1100 m, 1935, *Clemente 2002* (HAC).

* *Sphagnum strictum* Sull. SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, 1000-1200 m, 4.IV.1982, *Buck 7622, 7623* (BSC, HAC).

STEREOPHYLLACEAE

Entodontopsis leucostega (Brid.) W.R. Buck & Irel. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, Limonar, camino hacia San Juan, 300 m, 16.XII.1994, *Motito y Potrony 13960* (BSC).

Eulacophyllum cultelliforme (Sull.) W.R. Buck & Irel. GUANTÁNAMO, Meseta del Guaso, entre Yambeque y Puente Cubierta, 420-580 m, 9.V.1995, *Motito y Vicario 13919* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 500 m, 24.X.1969, *Muñiz y Borhidi 237* (HAC).

Stereophyllum radiculosum (Hook.) Mitt. HOLGUÍN, Banes, Cerro Antonio Barro, oeste de Aldea Filipina de Samá, 300 m, 19.X.1978, *Pócs 9029/L* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, norte de la torre de TV sobre el Retiro, 425 m, 14.V.1979, *Pócs 9103/B* (BSC).

THUIDIACEAE

Cyrto-hypnum involvens (Hedw.) W. R. Buck & H. A. Crum. GUANTÁNAMO, Viento Frío, camino de Vía Mulata a Arroyo La Pulga (La Gurbia), 740 m, 04.VI.2004, *Motito et al. 18588* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, alrededores de La Isabelica, 1000 m, 7.IV.1982, *Shaw 5340* (BSC, HAC).

Cyrto-hypnum minutulum (Hedw.) W.R. Buck & H.A. Crum. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000-1050 m, 15.XII.1988, *Motito y Vicario 8800* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-720 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14850* (BSC).

Cyrto-hypnum scabrosulum (Mitt.) W.R. Buck & H. A. Crum. Registro de Buck (1998).

Cyrto-hypnum schistocalyx (Müll.Hal.) W.R. Buck & H. A. Crum. SANTIAGO DE CUBA, La Lata, Brazo Escondido, sur de Filé, 400-500 m, 24.X.1969, *Borhidi y Muñiz 209, 223, 247* (HAC).

**Rauiella praelonga* (Schimp. ex Besch.) Wijk & Margad. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 450-540 m, 10.XI.1983, *Mustelier 5082, 5085* (BSC).

Thuidium delicatulum (Hedw.) A. Schimp. in B.S.G. GRANMA, Loma La Sabina, ladera noroeste, 900 m, 13.IV.1979, *Pócs y Duany 9076/W* (BSC). GUANTÁNAMO, Piedra La Vela, 600 m, 5.XII.1997, *Motito et al. 15681* (BSC). SANTIAGO DE CUBA, Gran Piedra, Alto sobre Ocaña, 900 m, 25.V.1979, *Pócs 9122/C* (BSC).

Thuidium pseudoprotensum (Müll. Hal.) Mitt. GUANTÁNAMO, Yunque de Baracoa, 540 m, 24.VII.1987, *Mustelier 14712* (BSC).

Thuidium urceolatum Lor. GRANMA, La Bayamesa, Arroyo Nuevo Mundo, 1000 m, 12.XII.1988, *Motito y Vicario 6130* (BSC). HOLGUÍN, Sierra de Nipe, Cuchuflí, 640-700 m, 29.IV.1997, *Motito y Vicario 14859* (BSC).

Referencias

Aguirre, C.J. & Rangel-Ch, J.O. 2005. Species diversity and richness of the mosses of the Colombian Choco Region. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 97: 97-116.

Allen, B.H. & Crosby, M.R. 1986a. Revision of the genus *Crossomitrium* (Musci: Meteoriaceae) Journal of the Hattori Botanical Laboratory 61: 423-476.

Allen, B.H. & Crosby, M.R. 1986b. A revision of the genera *Pilotrichidium* and *Diploneuron* (Musci: Hookeriaceae) Journal of the Hattori Botanical Laboratory 61: 45-64.

Ardiles, V.; Cuvertino, J. & Osorio, F. 2008. Guía de campo briófitos de los bosques templados austarles de Chile. Una introducción al estudio de los musgos, las hepáticas y los antocerotes que habitan en los bosques de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción. 168 pp.

Bizot, M. 1965. Contribution a la flore bryologique de Cuba. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne et des Sociétés Botanique de Lyon 34: 305-328.

Bizot, M. 1973. Contribution a la flore bryologique de Cuba, 2. The Bryologist 76: 340-346.

Britton, E.G. 1922. On some mosses from the Blue Mountain of Cuba. The Bryologist 25: 89-90.

Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanical Gardens, Kew.

Buck, W.R. 1984. Taxonomic and nomenclatural notes on West Indian Hypnaceae. Brittonia 36: 178-183.

Buck, W.R. 1987a. Notes on Asian Hypnaceae and associated taxa. Memoirs of the New York Botanical Garden 45: 519-527.

Buck, W.R. 1987b. Taxonomic and nomenclatural rearrangement in the Hookeriales with notes on West Indian taxa. Brittonia 39: 210-224.

Buck, W.R. 1988. Another view of familial delimitation in the Hookeriales. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 64: 29-36.

Buck, W.R. 1989a. *Henicodium* replaces *Leucodontopsis* (Pterobryaceae). The Bryologist 92: 534.

Buck, W.R. 1989b. Miscellaneous notes on Antillean mosses. 2. *Rhaphidostichium* (Sematophyllaceae) in the New World. Moscosoa 5: 189-193.

Buck, W.R. 1991. Notes on Neotropical Pterobryaceae. Brittonia 43: 96-101.

Buck, W.R. 1994a. Myriniaceae. *In*: Sharp, A. J.; Crum, H. & Eckel, P. M. (eds.) The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 869-871.

Buck, W.R. 1994b. A new attempt at understanding the Meteoriaceae. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 75: 51-72.

Buck, W.R. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. Memoirs of the New York Botanical Garden 82: 1-387.

Buck, W.R. & Ireland, R.R. 1985. A reclassification of the Plagiotheciaceae. Nova Hedwigia 41: 89-125.

Bytebier, B. & Chaut-Petiot, M. 2007. A preliminary checklist of the bryoflora of the Taita Hills, Kenya. Tropical Bryology 22: 55-66.

Churchill, S.P. & Linares, E. 1995. Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Parte I y II. 925p.

Churchill, S.P. & Salazar Allen, N. 2001. Mosses. *In*: Gradstein, S.R.; Churchill, S.P. & Salazar Allen, N. Guide to the bryophytes of tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden 86. Pp. 240-571.

Crosby, M.R. & Magill, R.E. 1977. A dictionary of mosses. Monographs Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 3: VII + 43.

Crosby, M.R.; Magill, R.E & Bauer, C.R. 1992. Index of mosses 1963-1989. Monographs Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 42: 1-646.

Crum, H.A. 1972. A taxonomic account of the Erpodiaceae. Nova Hedwigia 23: 201-224.

Crum, H.A. 1994. *Dicranella*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 112-116.

Crum, H.A. & Buck, W.R. 1994. Anomodontaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 680-686.

Dauphin, G. & Grayum, M.H. 2005. Bryophytes of the Santa Elena Peninsula and Islas Murciélago, Guanacaste, Costa Rica, with special attention to neotropical dry forest habitats. Lankesteriana 5: 53-61.

De Luna, E. & Buck, W.R. 1991. An undescribed species of *Braunia* (Hedwigiaceae) from the Andean cloud forest. The Bryologist 94: 401-403.

Duarte, P.P. 1982a. Musgos cubanos: su presencia mundial. Acta Botanica Cubana 9: 1-19.

Duarte, P.P. 1982b. Nueva especie de *Amblytropis* (Musci: Daltoniaceae) de Cuba. Acta Botanica Cubana 13: 1-5.

Duarte, P.P. 1995. *De musci cubensibus notulae (in floram novan cubensem studia intendentia)*. Fontqueria 42: 117-118.

Duarte, P.P. 1997. Musgos de Cuba. Fontqueria 47: 1-717.

Frahm, J.P. 1987. A revised list of the *Campylopus* species in the world. Bryologische Beitraege 7: 1-117.

Frahm, J.P. 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. Flora Neotropica 54: 1-238.

Goffinet, B & Buck, W.R. 2010. Classification of the Bryophyta. Disponible en <http://www.eeb.uconn.edu/people/goffinet/Classificationmosses.html> Acceso a 1 abril 2010.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2001. *Index Herbariorum*. Taxon 50: 605.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnet, L.C. (eds.). 1990. *Index Herbariorum*. Ed. 8. Regnum Vegetabile 120. New York Botanical Garden, Bronx.

Holz, J.; Schäfer-Verwimp, A.; Allen, B. & Buck, W.R. 2002. New and noteworthy mosses from Costa Rica. Journal of Bryology 24: 321-324.

Ireland, R.R. 1986. Synopsis of the genus *Taxiphyllum* for North America. Lindbergia 12: 153-157.

Ireland, R.R. 1992. The moss genus *Isopterygium* (Hypnaceae) in Latin America. Tropical Bryology 6: 111-132.

Koponen, A. 1981. Splachnobryaceae, a new moss family. Annales Botanici Fennici 18: 123-132.

Lehmann, J.G.Ch. 1834. *Novarum et minus cognitarum stirpium pugillus* 6: 1-66.

León, Hno. 1933. Catalogue des mousses de Cuba. Annales de Cryptogamie Exotique 6(3-4): 1-50.

Lewis, G.J.; Ingram, J.M. & Bradfield, J.E. 2004. Diversity and habitat relationships of bryophytes at an ultramafic site in southern British Columbia. *In*: Boy, R.S.; Baker, A.J.M. & Proctor, J. (eds.). Ultramafic rocks: their soils, vegetation and fauna. Proceedings of the Fourth International Conference on Serpentine Ecology, La Habana. Pp. 199-204.

Magill, R.E. 1994. *Aptychella*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 979.

Manuel, M.G. 1994. Cryphaeaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 693-695.

McFarland, K.D. 1994. *Palamocladium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 910-911.

Menzel, M. 1985. Die Gattung *Pogonatum* P. Beauv. (Polytrichales, Musci) in Lateinamerika 1. Taxonomie und Geographie von *Pogonatum campylocarpum* (C. Müll.) Mitt. und *P. subflexuosum* (Lor.) Broth. Lindbergia 11: 134-140.

Merwin, M.C.; Gradstein, S.R. & Nadkarni, N.M. 2001. Epiphytic bryophytes of Monteverde, Costa Rica. Tropical Bryology 20: 63-70.

Nishimura, N. & Ando. H. 1994. *Ectropothecium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 1037-1039.

Ochi, H. 1980. A revision of the Neotropical Bryoideae, Musci (First Part). Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science 29: 49-154.

Ochi, H. 1981. A revision of the neotropical Bryoideae, Musci (Second Part). Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science 30: 21-55.

Ochi, H. 1994. *Bryum*. Subfamily Bryoideae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 454-489.

Pursell, R.A. 1994. Fissidentales. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 31-81.

Pursell, R.A. 1999. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens* III. Addendum II. The Bryologist 102: 125-127.

Pursell, R.A. 2007. Fissidentaceae. Flora Neotropica 101: 1-278.

Pursell, R.A.; Bruggeman Nannenga, M.A. & Iwatsuki, Z. 1992. Species of *Fissidens* (Fissidentaceae, Musci) common to the Neotropics, Asia and Africa. Bryobrothera 1: 49-55.

Reese, W.D. 1993. Calymperaceae. Flora Neotropica 58: 1-99.

Salazar Allen, N. 1992. Notas para la revisión de las especies de *Octoblepharum* del neotrópico. Tropical Bryology 6: 171-179.

Salazar Allen, N. 1993a. Taxonomic results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda. 16. Leucophanaceae. Tropical Bryology 8: 149-152.

Salazar Allen, N. 1993b. Leucophanaceae. Flora Neotropica 59: 1-9.

Schubert, R. 1978. Beitrag zur Mossflora Kubas. Feddes Repertorium 89: 307-326.

Smith, D.K. 1994. Funariaceae. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 427-442.

Šoltes, R. 2000. Habitats for rare bryophytes in Slovakia. Lindbergia 25: 124-127.

Spessard-Schueth, L. 1994. *Meteorium*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 729-732.

Streimann, H. 1993. *Barbella trichophora*, on older name for *B. cubensis* (Musci: Meteoriaceae). The Bryologist 96: 223-225.

Sullivant, W. 1861. Musi Cubense, or mosses collected by Charles Wright in the eastern part of the island of Cuba during the years 1856, 1857, and 1858. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 5: 273-290.

Thériot, I. 1939. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 13: 203-222.

Thériot, I. 1940. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 14: 369-372.

Thériot, I. 1941. Complements au catalogue des mosses de Cuba et revision de plusieurs genres. Memorias

de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey" 15: 211-234.

Welch, W.H. 1950. A contribution to the bryophytes flora of Cuba. The Bryologist 53: 238-243.

Welch, W.H. 1969. The Hookeriaceae of Cuba. The Bryologist 72: 93-136.

Wijk, R. van der; Margadant, W.D. & Florschütz, P.A. 1959-1969. *Index Muscorum* I. Regnum Vegetabile 17: 1-548; 26: 1-535; 33: 1-529; 48: 1-604; 65: 1-922. International Association for Plant Taxonomy, Utrecht.

Williams, R.S. 1919. *Archidium cubense*, sp. nov. The Bryologist 22: 2.

Williams, R.S. 1921. *Hyophila subcucullata* sp. nov. The Bryologist 24: 22-23.

Zander, R.H. 1981. Descriptions and ilustrations of *Barbula, Pseudocrossidium* and *Bryoerythrophyllum* (p.p.) of Mexico. Cryptogamie Bryologie Lichénologie 2: 1-22.

Zander, R.H. 1983. A reevaluation of *Neohyophila* Crum (Pottiaceae). The Bryologist 86: 134-139.

Zander, R.H. 1993. Genera of the Pottiaceae: Mosses of Harsh Environments. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences 32: 1-378.

Zander, R.H. 1994. *Barbula*. *In*: Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. (eds.). The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 286-296.

Zündorf, H. J. 1989. Zur Erforschung der Laubmoosflora von Cuba. Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Mat.-Naturwiss. Reihe 38: 217-230.

Artigo recebido em 16/06/2009. Aceito para publicação em 12/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 405-414. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Moju, Pará, Brasil[1]

Dryopteridaceae and Lomariopsidaceae (Polypodiopsida) from Embrapa's Eastern Amazonia Field Station, Moju, Pará, Brazil

Sebastião Maciel[2] & Marcio Roberto Pietrobom[3]

Resumo

O presente trabalho apresenta as espécies das famílias Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae que ocorrem no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Dryopteridaceae está representada, na área estudada, por *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. inerme* (Fée) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*, *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. obovatum* Mickel e *E. styriacum* Mickel, enquanto que Lomariopsidaceae está representada por *Lomariopsis prieuriana* Fée, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. e *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. São apresentadas chaves para identificação de gêneros e espécies, além de diagnoses, ilustrações, dados de distribuição e habitat.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, *Elaphoglossum*, *Nephrolepis*, samambaias.

Abstract

This study presents the species of the families Dryopteridaceae and Lomariopsidaceae recorded at Embrapa's Eastern Amazonia Field Station. Dryopteridaceae is represented in the area by *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. inerme* (Fée) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides*, *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. obovatum* Mickel and *E. styriacum* Mickel. Lomariopsidaceae is represented by *Lomariopsis prieuriana* Fée, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. and *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. Identification keys for genera and species, descriptions, illustrations, geographical distributions and habitat data are presented.

Key words: Brazilian Amazonia, *Elaphoglossum*, *Nephrolepis*, ferns.

Introdução

No arranjo filogenético de Smith *et al.* (2006, 2008) são reconhecidas, para as samambaias, as classes Psilotopsida, Equisetopsida, Marattiopsida e Polypodiopsida. Destas, a última engloba sete ordens e 32 famílias, dentre estas destacamos Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae.

Na região amazônica brasileira são escassos os estudos relacionados especificamente para estas famílias. Os únicos existentes são provenientes da Flora da Reserva Ducke, no estado do Amazonas (Freitas & Prado 2005; Prado 2005a). Para o estado do Pará têm-se apenas estudos florísticos (Costa *et al.* 2006; Maciel *et al.* 2007; Costa & Pietrobom 2007) ou específicos para uma ou duas famílias (Silva & Rosário 2008; Maciel & Pietrobom 2010).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivos fornecer chaves de identificação, diagnoses, dados ecológicos, distribuição e ilustrações das espécies, de Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental.

[1]Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

[2]Museu Paraense Emílio Goeldi - MCT, Campus de Pesquisa, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral 1901, Belém, PA, 66017-970. macielbio@yahoo.com.br
[3]Universidade Federal do Pará - MEC, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Al. Leandro Ribeiro s/n, Bragança, PA, 68600-000. pietrobomsilva@yahoo.com

Material e Métodos

O Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental (C.E. Embrapa) localiza-se no município de Moju, km 30 da Rodovia PA-150, situado entre as coordenadas geográficas de 2°07'30"–2°12'06"S e 48°46'57"–48°48'30"W (Serrão *et al*. 2003; Oliveira *et al*. 2006).

A área abrange cerca de 1059 ha (Oliveira *et al*. 2006), com cobertura vegetal predominante de floresta de terra firme e outra de floresta de igapó (IBGE 1992), ambas formações encontram-se em estado alterado. A temperatura média anual varia entre 25° C e 27° C, com chuvas anuais de 2.000 mm a 3.000 mm (Oliveira *et al*. 2006).

O levantamento florístico foi realizado durante os meses de agosto e dezembro de 2006 e agosto de 2007. A herborização do material coletado seguiu a metodologia padrão para plantas vasculares, segundo Silva (1989). O material testemunho foi depositado no Herbário do Museu Paraense Emilio Goeldi (MG), com duplicatas no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN), siglas segundo o *Index Herbariorum* (Holmgren *et al*. 1990).

Os espécimes foram identificados a partir da bibliografia específica para as famílias e gêneros e por comparações feitas com espécimes depositados no acervo MG. Adotou-se a circunscrição de Smith *et al*. (2006, 2008) para as famílias e os gêneros. A abreviatura dos autores segue Pichi-Sermolli (1996).

As diagnoses dos táxons foram feitas a partir do exame dos espécimes coletados na área e seguem os termos propostos por Lellinger (2002), com algumas modificações. Os dados referentes à distribuição geográfica das espécies no Brasil seguiram a orientação norte/sul e leste/oeste dos estados brasileiros, de acordo com as Regiões Norte, Centro Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul.

Resultados e Discussão

Dryopteridaceae Herter

Nesta família estão incluídas plantas terrestres, epífitas, hemiepífitas ou rupícolas. Sendo estas, caracterizadas principalmente pelo caule reptante, ascendente ou ereto, algumas vezes escandente ou trepador, com escamas não clatradas no ápice, o pecíolo com numerosos circulares feixes vasculares dispostos em um anel, a lâmina monomorfa, menos frequentemente dimorfa, algumas vezes escamosa ou glandular, raramente pilosa, com venação pinada ou furcada, livre a diversamente anastomosada, com ou sem vênulas inclusas. Os soros são usualmente redondos, o indúsio é redondo-reniforme ou peltado, ou soro exindusiado, acrosticóide (Smith *et al*. 2006, 2008).

No Pará a família está representada por aproximadamente 39 espécies, distribuídas em 12 gêneros (M.R. Pietrobom e colaboradores, dados não publicados), dos quais *Cyclodium* C. Presl e *Elaphoglossum* Schott *ex* J. Sm., foram registrados no C.E. Embrapa, com um total de nove espécies.

Chave para os gêneros de Dryopteridaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Plantas terrestres; lâmina 1-pinada a 2-pinado-pinatífida; pecíolo não articulado ao caule ...... *Cyclodium*
1'. Plantas epífitas ou rupícolas; lâmina inteira; pecíolo articulado ao caule .... *Elaphoglossum*

Cyclodium C. Presl

Gênero neotropical com 10 espécies (Smith 1995). No Pará são conhecidas cinco espécies, *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm., *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl, *C. akawaiorum* A.R. Sm., *C. guianense* (Klotzsch) van der Werffer L.D. Gómez e *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. (Smith 1986; M.R. Pietrobom e colaboradores, dados não publicados), das quais três foram registradas na área estudada.

Chave para as espécies de *Cyclodium* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Venação completamente anastomosada, com vênula livre inclusa; lâmina com pina apical conforme ... . *C. meniscioides* var. *meniscioides*

1'. Venação livre ou parcialmente anastomosada, sem vênula livre inclusa; lâmina com ápice pinatífido.
  2. Escamas do caule ca. 1,5 cm compr., conspícuas; soros na região mediana das nervuras .... *C. heterodon* var. *abbreviatum*
  2'. Escamas do caule com até 0,5 cm compr., inconspícuas; soros no ápice das nervuras .. *C. inerme*

Cyclodium heterodon (Schrad.) T. Moore var. ***abbreviatum*** (C. Presl) A.R. Sm., Am. Fern J. 76(2): 56-98. 1986. Fig. 1a-b

Cyclodium heterodon var. *abbreviatum* é caracterizada pelas escamas do caule frequentemente conspícuas. As frondes são subdimorfas (as férteis moderadamente mais eretas, estreitas e longas, com pinas mais estreitas).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 186* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG).

Espécie restrita a região costeira do Brasil (Smith 1986), ocorrendo no Pará, Ceará, Pernambuco, Alagoas e Bahia (Smith 1986; Pietrobom & Barros 2003, 2006; Costa *et al.* 2006). Na área estudada foi observada crescendo no interior da mata de terra firme, próxima as trilhas em locais bastante úmidos.

Cyclodium inerme (Fée) A.R. Sm., Amer. Fern J. 76(2): 56-98. 1986. Fig. 1 c-d

Cyclodium inerme difere de *C. heterodon* var. *abreviatum* pelas escamas do caule inconspícuas, com até 0,5 cm de compr. As frondes são monomorfas, os soros estão no ápice das nervuras e fortemente imersos no tecido laminar.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 141* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 167* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 235* (MG); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 270-271* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); 27.VIII.2007, *S. Maciel et al. 309* (MG).

Esta espécie ocorre na Guiana, Guiana Francesa e Suriname (Smith 1995). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas e Pará (Smith 1986). Na área estudada é uma espécie bem distribuída na mata de terra firme e floresta de igapó.

Cyclodium meniscioides (Willd.) C. Presl var. ***meniscioides***, Tent. Pterid. 85. 1836. Fig. 1 e-f

Cyclodium meniscioides var. *meniscioides* é caracterizada pela pina lateral elíptica, margem, inteira, sinuosa, crenulada a crenada, distantes entre si ca. 3 cm. Na superfície abaxial da costa as escamas são estreitas e a venação possui 3-7 séries de aréolas (Tryon & Stolze 1991; Smith 1995; Freitas & Prado 2005).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 111* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 159* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 231* (MG).

Ocorre em Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e nordeste da Argentina (Smith 1986). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Piauí, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Smith 1986; Santos & Sylvestre 2001; Pietrobom & Barros 2003, 2006). Na área estudada a espécie cresce preferencialmente na margem dos igapós e no interior da mata de terra firme.

Elaphoglossum Schott *ex* J. Sm.

Gênero pantropical com aproximadamente 600 espécies. Destas, ¾ ocorrem na América Tropical (Mickel & Smith 2004). No estado do Pará são referidas 13 espécies, *Elaphoglossum actinotrichum* (Mart.) T. Moore, *E. discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore, *E. gardnerianum* (Kunze) T. Moore, *E. glabellum* J. Sm., *E. herminieri* (Bory & Fée *ex* Fée) T. Moore, *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore, *E. luridum* (Fée) H. Christ, *E. nigrescens* (Hook.) T. Moore *ex* Diels, *E. obovatum* Mickel, *E rigidum* (Aubl.) Urb., *E. sprucei* (Bak.) Diels, *E. styriacum* Mickel (Sampaio 1930; Alston 1958; Tryon & Conant 1975; Costa *et al.* 2006), das quais seis foram registradas no C.E. Embrapa.

Elaphoglossum apresenta poucos bons caracteres morfológicos para distinguir as espécies. Os principais caracteres utilizados são o tamanho da planta, forma e tamanho da lâmina, cor e tipo de escamas. Porém, a maioria deles só funciona com a planta em estado fértil (Mickel & Smith 2004).

Figura 1 – a-b – *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm. – a. parte de uma fronde estéril; b. escama do caule. c-d – *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. – c. parte de uma fronde fértil; d. escama do caule. e-f – *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides* – e. parte de uma fronde estéril; f. venação. g-h – *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr. – g. hábito; h. escama do caule. i-k – *E. flaccidum* (Fée) T. Moore – i. hábito; j. parte da escama do caule; k. escama do tecido laminar. l-n – *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore – l. hábito; m-n. escamas do tecido laminar. (a-b *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG); c-d *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); e-f *S. Maciel et al. 111* (MG); g-h *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN); i-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); l-n *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN)).

Figure 1 – a-b – *Cyclodium heterodon* (Schrad.) T. Moore var. *abbreviatum* (C. Presl) A.R. Sm. – a. part of sterile frond; b. rhizome scale. c-d – *C. inerme* (Fée) A.R. Sm. – c. part of fertile frond; d. rhizome scale. e-f – *C. meniscioides* (Willd.) C. Presl var. *meniscioides* – e. part of sterile frond; f. venation. g-h – *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr. – g. habit; h. rhizome scale. i-k – *E. flaccidum* (Fée) T. Moore – i. habit; j. part of rhizome scale; k. blade scale. l-n– *E. laminarioides* (Bory *ex* Fée) T. Moore – l. habit; m-n. blade scale. (a-b *S. Maciel & M.R. Pietrobom 234* (MG); c-d *S. Maciel & M.R. Pietrobom 289* (MG); e-f *S. Maciel et al. 111* (MG); g-h *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN); i-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); l-n *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN)).

Chave para as espécies de *Elaphoglossum* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Raízes fibrosas e com aspecto esponjoso; lâmina com margem revoluta, espessada .... *E. styriacum*

1'. Raízes finas, não fibrosas, se fibrosas sem aspecto esponjoso; lâmina com margem plana, não espessada.

 2. Lâmina coriácea; venação obscura a pouco visível contra a luz.

  3. Escamas do caule e do pecíolo geralmente castanho-escuras a negras; margem da lâmina glabra ou com esparsas escamas pectinadas negras .... *E. luridum*

  3'. Escamas do caule e pecíolo alaranjadas a castanho-claras; margem da lâmina com grande concentração de escamas com diversas projeções irregulares, alaranjadas a castanho-claras .... *E. obovatum*

 2'. Lâmina herbácea a cartácea; venação visível contra a luz.

  4. Pecíolo, tecido laminar, costa e nervuras densamente revestidos por escamas esbranquiçadas a alaranjadas, com margem longo-ciliada .... *E. laminarioides*

  4'. Pecíolo com escamas castanho-claras ou avermelhadas; tecido laminar, costa e nervuras glabras ou com diminutas escamas.

   5. Margem das escamas do caule ciliada; base da lâmina longamente cuneada a aguda .... *E. flaccidum*

   5'. Margem das escamas do caule com projeções irregulares; base da lâmina abruptamente acuminado-decurrente .... *E. discolor*

Elaphoglossum discolor (Kuhn) C. Chr., Ind. Fil. 306. 1905. Fig. 1 g-h

Elaphoglossum discolor é caracterizada pela lâmina elíptica a lanceolada com base abruptamente acuminado-decurrente. Mickel (1991) e Brade (2003) afirmam que a fronde fértil é mais longa do que a estéril. Na área estudada não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 135* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 281* (MG, IAN).

Ocorre na Colômbia, Equador e Peru (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Tryon & Conant 1975; Prado 2005a). Na área de estudada a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme, no interior da mata e em floresta de igapó próximo as margens dos rios.

Elaphoglossum flaccidum (Fée) T. Moore, Ind. Fil. 356. 1862. Fig. 1 i-k

Elaphoglossum flaccidum caracteriza-se pela lâmina linear-elíptica de base longamente cuneada a aguda. As nervuras são bastante visíveis contra a luz.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 146* (MG, IAN); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 165* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 202* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 268* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 283* (MG).

Ocorre nas Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas, Pará e Espírito Santo (Sampaio 1930; Brade 1947; Prado 2005a). Na área estudada, a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme e igapó no interior da mata, preferencialmente em locais sombreados. Não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Elaphoglossum laminarioides (Bory *ex* Fée) T. Moore, Ind. Fil. 10. 1857. Fig. 1 l-n

Elaphoglossum laminarioides pode ser confundida com *E. plumosum* (Fée) T. Moore, principalmente na consistência e no revestimento do tecido laminar. Entretanto, *E. laminarioides* apresenta o ápice da lâmina acuminado a atenuado ou caudado e o tecido laminar é revestido em ambas as superfícies por escamas persistentes e esbranquiçadas, enquanto *E. plumosum* apresenta ambas as faces da lâmina densamente revestidas por escamas decíduas bastante grandes e de cor ferrugíneas (Prado 2005a).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 145* (MG); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 160* (MG); 28.VIII.2007, *S. Maciel et al. 317* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 188* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 217* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 241* (MG, IAN).

Ocorre na Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Equador e Peru (Mickel 1995). No Brasil é

citada no Amapá, Amazonas e Pará (Tryon & Conant 1975; Brade 2003). Na área estudada a espécie foi observada crescendo sobre tronco em decomposição, principalmente no interior da mata, em floresta de igapó e nas árvores localizadas nas margens dos rios. Não foram coletados espécimes com frondes férteis.

Elaphoglossum luridum (Fée) H. Christ, Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesammten Naturwiss. 36: 33. 1899. Fig. 2 a-c

Elaphoglossum luridum distingui-se das demais espécies do gênero, na área estudada, pela lâmina coriácea, tecido laminar (às vezes, incluindo a margem), a costa e as nervuras com escamas negras, pectinadas em ambas as superfícies, especialmente na região basal.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 110* (MG, IAN); 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 142* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 175-176, 203, 205* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 244-247* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 282* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 296* (MG).

Ocorre na Costa Rica, Panamá, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas, Pará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Tryon & Conant 1975; Novelino & Oliveira 1999; Brade, 2003). Na área estudada a espécie foi observada crescendo preferencialmente no interior da floresta de igapó, próximo as margens dos rios.

Elaphoglossum obovatum Mickel, Brittonia 39(3): 322, fig. 7A-C. 1987. Fig. 2 d-e

Elaphoglossum obovatum caracteriza-se pelo pecíolo com escamas linear-lanceoladas, com margem inteira ou com cílios longos e tortuosos. A lâmina é obovada, elíptica a oblongo-elíptica, apresentando grande concentração de escamas alaranjadas a castanho-claras com diversas projeções irregulares e venação obscura.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 182* (MG, IAN); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom* 212 (MG, IAN).

Ocorre na Venezuela e Peru (Mickel 1995). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Prado 2005a; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada a espécie foi observada crescendo em floresta de terra firme e igapó, em árvores na margem do rio no interior da mata.

Elaphoglossum styriacum Mickel, Brittonia 39(3): 326, fig. 4I-K. 1987. Fig. 2 f-g

Elaphoglossum styriacum caracteriza-se pelo pecíolo com aproximadamente 0,5 cm de comprimento ou ausente. A lâmina é oblanceolada a elíptica com base longamente acuminado-decorrente e ápice agudo-apiculado.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 103* (MG, IAN); 2.VIII.2006, *S. Maciel et al. 119* (MG); 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 137* (MG, IAN); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 213* (MG); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 284* (MG, IAN).

Ocorre no Suriname, Venezuela e Peru (Mickel 1995; Prado 2005a). No Brasil é citada no Amazonas e Pará (Prado 2005a; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada cresce na floresta de terra firme e de igapó, principalmente em locais bastante úmidos como margens dos rios e canais.

Lomariopsidaceae Alston

Lomariopsidaceae inclui plantas epífitas e hemiepífitas, ocasionalmente terrestres, caraterizadas pelo caule reptante ou trepador, o pecíolo com feixe vascular arranjado em forma de meia lua, a lâmina é 1-pinada, com pina inteira ou crenada, frequentemente articulada e auriculada em alguns gêneros, a venação é livre, ± paralela ou pinada. Os soros discretos, circulares, e com indúsio redondo-reniforme a reniforme, ou exindusiado, ou esporângios acrosticóides e as frondes dimorfas (Smith *et al.* 2006, 2008).

Na flora do Pará são conhecidos três gêneros *Cyclopeltis* J. Sm., *Lomariopsis* Fée, *Nephrolepis* Schott e aproximadamente 10 espécies (Sampaio 1930; Tryon & Conant 1975; Moran 2000; Costa *et al.* 2006; Costa & Pietrobom 2007). Na área estudada foram registrados dois gêneros e quatro espécies.

Chave para os gêneros de Lomariopsidaceae ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Plantas hemiepífitas; caule longo reptante .... *Lomariopsis*
1'. Plantas terrestres ou epífitas; caule decumbente a ereto .... *Nephrolepis*

Figura 2 – a-c – *Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ – a. hábito; b. escama do tecido laminar; c. escama do caule. d-e – *E. obovatum* Mickel – d. hábito; e. escama da margem do tecido laminar. f-g – *E. styriacum* Mickel – f. hábito; g. ápice da lâmina estéril. h-i – *Lomariopsis prieuriana* Fée – h. fronde estéril; i. fronde fértil. j-k – *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott – j. pinas férteis; k. escama do caule. l-m – *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. – l. pinas estéreis; m. escama do caule. n-o – *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. – n. pinas estéreis; o. escama do caule. (a-b *S. Maciel et al. 142* (MG); d-e *S. Maciel & M.R. Pietrobom 212* (MG, IAN); f-g *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); h-i *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); j-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); l-m *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG); n-o *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN)).

Figure 2 – a-c – *Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ – a. habit; b. blade scale; c. rhizome scale. d-e – *E. obovatum* Mickel – d. habit; e. scale of tissue laminar margin. f-g – *E. styriacum* Mickel – f. habit; g. apex of sterile blade. h-i – *Lomariopsis prieuriana* Fée – h. sterile frond; i. fertile frond. j-k – *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott – j. fertile pinnae; k. rhizome scale. l-m – *N. brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. – l. sterile pinnae; m. rhizome scale. n-o – *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug. – n. sterile pinnae; o. rhizome scale. (a-b *S. Maciel et al. 142* (MG); d-e *S. Maciel & M.R. Pietrobom 212* (MG, IAN); f-g *S. Maciel & M.R. Pietrobom 204* (MG); h-i *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); j-k *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); l-m *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG); n-o *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN)).

Lomariopsis **Fée**

Gênero pantropical com aproximadamente 40 espécies, das quais 15 ocorrem na América Tropical (Moran 2000; Mickel & Smith 2004). No Pará ocorrem duas espécies, *Lomariopsis japurensis* (Mart.) J. Sm. e *L. prieuriana* Fée (Moran 2000), destas apenas uma foi registrada na área.

Lomariopsis prieuriana Fée, Mém. Foug. 2: 66. 1845. Fig. 2 h-i

Lomariopsis prieuriana caracteriza-se pelas folhas 1-pinadas, pinas elípticas com base estreita, poucos pares de pinas (geralmente 3–7) e escamas do caule alaranjadas a castanho-avermelhadas.

Lomariopsis japurensis (Mart.) J. Sm., é uma outra espécie que ocorre no Pará, distingui-se de *L. prieuriana* pelas pinas oblongas ou lanceoladas com base de formas variadas, maior número de pares de pinas (geralmente 8–12) e escamas do caule enegrecidas. Outra característica que as diferenciam facilmente quando os espécimes estão férteis é a forma do perisporo. Em *L. prieuriana* é espinuloso, enquanto em *L. japurensis* o perisporo é liso (Moran 2000).

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 149* (MG, IAN); 4.VIII.2006, *S. Maciel et al. 168* (MG); 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 208* (MG, IAN); 6.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 265* (MG, IAN); 7.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 295* (MG).

Ocorre no Panamá, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Moran 2000). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso e Maranhão (Moran 2000). Na área estudada *Lomariopsis prieuriana* cresce como hemiepífita em floresta de terra firme no interior da mata, em floresta de igapó ou na margem dos rios.

Nephrolepis **Schott**

Gênero pantropical, com 19 espécies (Hovenkamp & Miyamoto 2005). Para o estado do Pará foram reportadas as espécies *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *N. cordifolia* (L.) C. Presl, *N. exaltata* (L.) Schott, *N. hirsutula* (G. Forst.) C. Presl, *N. multiflora* (Roxb.) Jarret ex C.V. Morton (=*N. brownii* Hovenkamp & Miyam., *syn. fide* Hovenkamp & Miyamoto 2005), *N. pickelii* Rosenst. *ex* A. Samp. e *N. rivularis* (Vahl) Mett. *ex* Krug (Sampaio 1930; Tryon & Conant 1975; Costa *et al.* 2006; Costa & Pietrobom 2007). Destas, apenas três ocorrem na área estudada. Das espécies supracitadas, *N. pickelii* não é reconhecida como espécie válida por Hovenkamp & Miyamoto (2005) e *N. hirsutula* não ocorre no Brasil, de acordo com Barros *et al.* (2010).

Chave para as espécies de *Nephrolepis* ocorrentes no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental

1. Caule com escamas concolores, alaranjadas a avermelhadas, levemente adpressas a patentes .... *N. biserrata*
1'. Caule com escamas bicolores, fortemente adpressas a patentes.
  2. Pinas medianas com lado basioscópico arredondado a obtuso e lado acroscópico auriculado a truncado ou obtuso .... *N. brownii*
  2'. Pinas medianas com lado basioscópico cuneado e lado acroscópico obtuso a agudo .... *N. rivularis*

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott, Gen. Fil. Pl. t.3. 1834. Fig. 2 j-k

De acordo com Hovenkamp & Miyamoto (2005) *Nephrolepis biserrata* é muito variável no tamanho das frondes, na forma da base e largura das pinas, pilosidade e posição dos soros. Segundo Mickel & Smith (2004) e Prado (2005b), é caracterizada pelo indumento formado de tricomas e escamas concolores esparsas sobre a lâmina, caule e base do pecíolo e indúsio orbicular-reniforme.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 3.VIII.2006, *S. Maciel et al. 132* (MG); 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 179* (MG, IAN); 06.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 261*(MG, IAN).

Ocorre no Estados Unidos da América (Flórida), México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Bahia,

Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (Mori *et al.* 1983; Behar & Viégas 1992; Bastos & Cutrim 1999; Santos & Sylvestre 2001; Pietrobom & Barros 2006; Boldrin & Prado 2007; Maciel *et al.* 2007). Na área estudada a espécie foi observada crescendo em solo ocasionalmente alagado de floresta de terra firme em clareira, próxima de *Acrostichum aureum* L. e *Blechnum serrulatum* Rich.

Nephrolepis brownii (Desv.) Hovenkamp & Miyam., Blumea 50(2): 293. 2005. Fig. 2 l-m

Nephrolepis brownii é caracterizada pela costa escamosa abaxialmente e adaxialmente com tricomas, frequentemente na base. As pinas medianas apresentam o lado basioscópico arredondado a obtuso e o lado acroscópico auriculado a truncado ou obtuso.

Nephrolepis brownii, segundo Hovenkamp & Miyamoto (2005), é frequentemente confundida com *N. hirsutula* (G. Forst.) C. Presl. Porém distingui-se desta por apresentar tricomas na superfície adaxial da costa.

Material examinado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 4.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 304* (MG).

Ocorre no Estados Unidos da América (Flórida), México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada no Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Tryon & Conant 1975; Sehnem 1979; Mori *et al.* 1983; Mynssen & Windisch 2004; Boldrin & Prado 2007; Barros *et al.* 2010). Na área estudada a espécie foi observada crescendo no interior da mata em floresta de terra firme e em igapó, junto de *Nephrolepis biserrata*.

Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett. *ex* Krug *in* Urban, Bot. Jahrb. Syst. 24: 122. 1897. Fig. 2 n-o

Nephrolepis rivularis assemelha-se a *N. brownii*, por apresentarem o caule com escamas bicolores de margens ciliadas e adpressas. Os indumentos abaxialmente são formados de escamas fibrilosas. Entretanto, *N. rivularis* difere de *N. brownii* por apresentar o lado basioscópico das pinas medianas cuneado, enquanto em *N. brownii* o lado basioscópico das pinas medianas é arredondado a obtuso.

Material examinado selecionado: Moju, Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, 5.XII.2006, *S. Maciel & M.R. Pietrobom 232* (MG, IAN).

Ocorre no México, América Central, Antilhas, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Nauman 1995; Mickel & Smith 2004). No Brasil é citada em Roraima, Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Pernambuco e Bahia (Tryon & Conant 1975; Mori *et al.* 1983; Costa *et al.* 2006; Pietrobom & Barros 2006). Na área estudada foi observada no interior da floresta de terra firme, próximo as canaletas, geralmente sobre tronco em decomposição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Jorge Yared, chefe geral da Embrapa Amazônia Oriental, por permitir a realização deste trabalho no Campo Experimental do Moju; ao Carlos Alvarez, ilustrador botânico do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi pelas ilustrações; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor.

Referências

Alston, A.H.G. 1958. The Brazilian species of *Elaphoglossum*. Boletim Sociedade Broteriana 32: 1-32.

Barros, I.C.L.; Santiago, A.C.P. & Pereira, A.F.N. 2010. *Lomariopsidaceae*. *In:* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB120376>. Acesso em 26 maio 2010.

Bastos, C.C.C. & Cutrim, M.V.J. 1999. Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luiz – Maranhão. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 15: 3-37.

Behar, L. & Viégas, G.M.F. 1992. Pteridófitas da restinga do Parque Estadual de Setiba, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão 1: 39-59.

Boldrin, A.H.L. & Prado, J. 2007. Pteridófitas terrestres e rupícolas do Forte dos Andradas, Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim Botânico Universidade de São Paulo 25: 1-69.

Brade, A.C. 1947. Contribuição para o conhecimento da flora do estado do Espírito Santo (I. Pteridophyta). Rodriguésia 21: 25-33.

Brade, A.C. 2003. O gênero *Elaphoglossum* (Pteridophyta) no Brasil. Apresentação póstuma do texto inédito. Disponível em <http://www.saude.unisinos.br/pteridos>. Acesso em 14 junho 2006.

Costa, J.M.; Souza, M.G.C. & Pietrobom, M.R. 2006. Levantamento florístico das pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). Revista de Biologia Neotropical 3: 4-12.

Costa, J.M. & Pietrobom, M.R. 2007. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Ciências Naturais 2: 45-56.

Freitas, C.A.A. & Prado, J. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dryopteridaceae. Rodriguésia 56: 49-52.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L. 1990. *Index Herbariorum*. Part 1: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York.

Hovenkamp, P.H. & Miyamoto, F. 2005. A conspectus of the native and naturalized species of *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) in the world. Blumea 50: 279-322.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Divisão de Gráfica / Depto. de Editoração e Gráfica – DEDIT/CDDI. Pp. 1-92.

Lellinger, D.B. 2002. A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology. American Fern Society (Pteridologia 3A), Washington. Pp. 1-263.

Maciel, S.; Pietrobom, M.R. & Souza, M.G.C. 2007. Licófitas e monilófitas do Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2: 1-27.

Maciel, S. & Pietrobom, M.R. 2010. Pteridaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, município de Moju, estado do Pará, Brasil. Acta Botanica Brasilica 24: 8-19.

Mickel, J.T. 1991. *Elaphoglossum*. *In*: Tryon, R.M. & Stolze, R.G. (eds.). Pteridophyta of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany 27: 111-166.

Mickel, J.T. 1995. *Elaphoglossum*. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana 2. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. Timber Press, Portland. Pp. 89-105.

Mickel, J.T. & Smith, A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Gardens 88: 1-1055.

Moran, R.C. 2000. Monograph of the Neotropical species of *Lomariopsis* (Lomariopsidaceae). Brittonia 52: 55-111.

Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. & Santos, T.S. 1983. Southern bahian moist forests. The Botanical Review 49: 155-232.

Mynssen, C.M. & Windisch, P.G. 2004. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. Rodriguésia 55: 125-156.

Nauman, C.E. 1995. *Nephrolepis*. *In*: Moran R.C. & Riba, R. (eds.). Flora Mesoamericana 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 286-289.

Novelino, R.F. & Oliveira, J.E.Z. 1999. Flora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil: Elaphoglossaceae (Pteridophyta). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília. Pp. 1-33.

Oliveira, E.C.P.; Lameira, O.A. & Zoghbi, M.G.B. 2006. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. Revista Brasileira de Plantas Medicinais 8: 14-23.

Pichi-Sermolli, R.E.G. 1996. Authors of scientifc names in Pteridophyta. Royal Botanical Garden, Kew. Pp. 1-78.

Pietrobom, M.R. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridófitas de um fragmento florestal na Serra do Mascarenhas, Estado de Pernambuco, Brasil. Insula 32: 73-118.

Pietrobom, M.R. & Barros, I.C.L. 2006. Associações entre as espécies de pteridófitas em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro. Biotemas 19: 15-26.

Prado, J. 2005a. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. Rodriguésia 56: 59-66.

Prado, J. 2005b. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Davalliaceae. Rodriguésia 56: 38-42.

Sampaio, A.J. 1930. Eufilicíneas do Rio Cuminá. Arquivos do Museu Nacional 32: 8-60.

Santos, M.G. & Sylvestre, L.S. 2001. Pteridófitas. *In*: Costa, A.F. & Dias, I.C.A. (eds.). Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro. Pp. 143-152.

Sehnem, A. 1979. Davaliáceas. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 1-20.

Serrão, D.R.; Jardim, F.C.S. & Nemer, T.C. 2003. Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no município de Moju, Pará. Cerne 9: 153-163.

Silva, A.T. 1989. Pteridófitas. *In*: Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (eds.). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico: 2. Instituto de Botânica (Manual n. 4), São Paulo. Pp. 32-34.

Silva, M.R.P. & Rosário, S.M. 2008. Licófitas e monilófitas (Pteridophyta) da Floresta Nacional de Caxiuanã, estado do Pará, Brasil: chave para as famílias e as espécies de Aspleniaceae e Blechnaceae. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 3: 151-163.

Smith, A.R. 1986. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. American Fern Journal 76: 56-98.

Smith, A.R. 1995. *Cyclodium*. *In*: Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana 2. Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. Timber Press, Portland. Pp. 81-84.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2008. Fern classification. *In*: Ranker, T.A & Haufler, C.H. (eds.). Biology and evolution of ferns and lycophytes. University Press, Cambridge. Pp. 417-467.

Tryon, R.M. & Conant, A.S. 1975. The ferns of Brazilian Amazon. Acta Amazonica 5: 23-34.

Tryon, R.M. & Stolze, R.G. 1991. Pteridophyta of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana Botany 27: 1-176.

Artigo recebido em 11/09/2009. Aceito para publicação em 07/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 415-420. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Quiinaceae do Nordeste

Quiinaceae from Northeast Brazil

Anderson Alves-Araújo[1,2], Maria Fátima Araújo Lucena[1] & Marccus Alves[1]

Resumo

Quiinaceae está representada no Nordeste do Brasil por quatro espécies e dois gêneros: *Lacunaria crenata*, *Quiina cruegeriana*, *Q. florida* e *Q. glazovii*. Na Região, ocorrem exclusivamente em floresta atlântica, com preferência por ambientes mais úmidos e preservados. São registrados casos de endemismos na floresta atlântica (*Q. glazovii*) e disjunção entre as florestas amazônica e atlântica ao norte do rio São Francisco (*Q. cruegeriana* e *Q. florida*). São apresentados comentários sobre distribuição geográfica, habitats, caracteres diagnósticos e ilustrações, além de um novo sinônimo.

Palavras-chave: Brasil, florística, floresta atlântica, *Quiina*, *Lacunaria*.

Abstract

Quiinaceae is represented in Northeast Brazil by four species and two genera: *Lacunaria crenata*, *Quiina cruegeriana*, *Q. florida*, and *Q. glazovii*. They occur in the Atlantic forest, clearly preferring wet, preserved habitats. A new synonym is presented as well as comments on geographic distribution, habitats, and diagnostic characters.

Key words: Brazil, floristics, Atlantic rainforest, *Quiina*, *Lacunaria*.

Introdução

Quiinaceae (Eurosidea I, *sensu* APG – Stevens 2001) é uma família monofilética (Schneider *et al.* 2002), endêmica dos Neotrópicos, com quatro gêneros e cerca de 40 espécies, sendo a maioria ocorrente na floresta amazônica (Zizka & Schneider 2004; Souza & Lorenzi 2008). Os quatro gêneros (*Froesia* Pires, *Lacunaria* Ducke, *Quiina* Aubl. e *Touroulia* Aubl.) ocorrem no Brasil, com aproximadamente 30 espécies registradas (Barroso *et al.* 1978; Rocha & Secco 2004; Souza & Lorenzi 2008). Apesar da maior diversidade taxonômica nas florestas ao norte do país, foram encontradas amostras da floresta atlântica em acervos locais. Para o domínio Atlântico (*sensu* Fiaschi & Pirani 2009), com exceção da *Flora brasiliensis* (Engler 1888), os estudos com a família estão restritos às Regiões Sudeste (Souza & Bianchini 2001; 2007) e Sul (Reitz 1965; 1972), não tendo sido citada para o Nordeste do Brasil por Barbosa *et al.* (2006). No entanto, Grilo *et al.* (2006), Barreto *et al.* (2006) e Ferraz & Rodal (2006, 2008) citam a família como parte integrante de suas listas florísticas, apesar de apresentarem imprecisão na identificação das amostras.

Os representantes da família são tipicamente árvores de pequeno e médio porte, com folhas simples ou compostas pinadas, opostas ou verticiladas e estípulas interpeciolares. Tais características remetem, especialmente quando em estado vegetativo, a Rubiaceae. As flores são unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas, diclamídeas, polistêmones e com ovário súpero. Os frutos são bagas, por vezes deiscentes, e a superfície apresenta estrias longitudinais bem marcadas. Segundo Costa & Amaral (1999), os frutos são dispersados por animais e em algumas regiões da Amazônia a madeira é empregada na construção civil e na movelaria artesanal.

Durante os estudos para a flora do Nordeste, foram constatadas deficiências nas coleções de Quiinaceae em diversos herbários regionais, particularmente no que se refere à identificação taxonômica das amostras. Em face deste cenário, objetiva-se com este trabalho propiciar um melhor

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Dept. Botânica, Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2]Autor para correspondência: sapotae@gmail.com

conhecimento da família na Região, além de subsidiar a Lista de Espécies da Flora do Brasil.

Materiais e Métodos

As amostras analisadas para este estudo foram obtidas através de coletas em diversos estados do Nordeste, assim como provenientes dos acervos botânicos (ASE, CEPEC, EAC, HST, IPA, JPB, MAC, PEUFR, RB, TEPB, UFP e UFRN; siglas de acordo com Thiers 2009). Foram utilizadas bibliografias específicas para identificação e consulta às imagens do material tipo disponibilizado *online*. As amostras coletadas estão depositadas no herbário UFP.

Resultados e Discussão

Foram catalogadas quatro espécies de Quiinaceae para o Nordeste: *Lacunaria crenata* (Tul.) A. C. Sm., *Quiina cruegeriana* Griseb., *Q. florida* Tul. e *Q. glazovii* Engl. Elas estão restritas à floresta atlântica, desde o sul da Bahia até o norte de Pernambuco, ocorrendo em subosque úmido, entre 100 a 600 m de altitude. *Quiina glazovii* é endêmica da floresta atlântica, ao passo que as demais espécies apresentam distribuição disjunta entre as florestas atlântica e amazônica. São comumente arvoretas a árvores de pequeno porte (até 18 m alt.), geralmente formando populações com poucos indivíduos. Diferenciam-se facilmente de Rubiaceae pelo formato das estípulas associado a caracteres reprodutivos como as flores dialipétalas, por vezes unissexuadas, e o ovário súpero. A cor esbranquiçada do tronco externamente e avermelhada internamente auxiliam o reconhecimento do grupo no campo. A filotaxia, o comprimento e a pilosidade da lâmina foliar e a forma e o comprimento das estípulas são caracteres importantes para o reconhecimento das espécies.

Chave para identificação de Quiinaceae do Nordeste

1. Plantas dióicas com folhas verticiladas .... 1. *Lacunaria crenata*
1'. Plantas androdióicas com folhas opostas .... *Quiina*
 2. Folhas ≥ 16 cm compr., estípulas ovadas, inflorescências ≥ 12 cm compr. .... 4. *Q. glazovii*
 2'. Folhas < 16 cm compr., estípulas nunca ovadas, inflorescências < 12 cm compr.
  3. Nervuras intersecundárias conspícuas, estípulas filiformes a lineares, densamente pilosas .... 2. *Q. cruegeriana*
  3'. Nervuras intersecundárias inconspícuas, estípulas elípticas a raramente lanceoladas, glabras .... 3. *Q. florida*

1. *Lacunaria crenata* (Tul.) A.C. Sm., Trop. Woods 58: 31. 1939. *Quiina crenata* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 3, 11: 163. 1849. Fig. 1a-b

Lacunaria decastyla (Radlk.) Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 5: 169. 1930.

Lacunaria pauciflora Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 5: 169. 1930.

Arvoretas a árvores dióicas, com 7-18 m alt. e registro no domínio Atlântico limitado a poucas amostras provenientes do sul da Bahia e Minas Gerais. Segundo Rocha & Secco (2004) e Schneider & Zizka (2004), além de ocorrer na Mata Atlântica, *Lacunaria crenata* é amplamente distribuída na região amazônica do Brasil (AC, AM, AP, PA, RO), Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

Dentre as espécies analisadas, pode ser facilmente reconhecida pela folhas verticiladas (opostas nas espécies de *Quiina*), glabras, com 10-15 cm compr., margem ondulada, serreada a crenada, nervuras intersecundárias geralmente inconspícuas e estípulas lineares a subuladas, glabras; inflorescências com 8–10 cm compr e bagas ovóides a cônico-elipsóides.

Material examinado: BAHIA: Itacaré, 7.V.1968, *R.P. Belém 3511* (CEPEC). Porto Seguro, estrada para Eunápolis, 13.X.1983, fr., *G. Martinelli & T. Soderstrom 9636* (CEPEC, RB). Prado, rod. BA-284, Prado a Itamaraju, 18.IX.1978, fr., *S.A. Mori et al. 10637* (CEPEC). Santa Cruz Cabrália, Estação Ecológica do Pau-Brasil, 28.XI.1979, fl., *S.A. Mori et al. 13043* (CEPEC, MG). Una, fazenda São Rafael, 14.XII.1968, fl., *T.S. Santos 316* (CEPEC, MG).

2. *Quiina cruegeriana* Griseb., Fl. Brit. W. I.: 106. 1864. Fig. 1c-d

Quiina pernambucensis Pires & Andrade-Lima *nom. nud.*, ***syn. nov.***

Arvoretas androdióicas, com 3-8 m alt. e registro para o Ceará, Pernambuco e Alagoas. De

Figura 1 – a-b. *Lacunaria crenata* A. C. Sm. – a. detalhe do ramo, evidenciando a filotaxia verticilada e as estípulas (*Mori 13043*); b. fruto (*Martinelli 9636*). c-d. *Quiina cruegeriana* Griseb. (*Ferraz 609*) – c. ramo, mostrando filotaxia oposta; d. detalhe do ápice do ramo, mostrando as estípulas filiformes e densamente pilosas. e. *Q. florida* Tul. (*Oliveira 1267*) – detalhe do nó, mostrando as estípulas. f-g. *Q. glazovii* Engl. (*T. S. Santos 1053*) – f. ramo com inflorescências; g. detalhe do nó, mostrando as estípulas.

Figure 1 – a-b. *Lacunaria crenata* A. C. Sm. – a. detail of stem, showing verticillate leaves (*Mori 13043*); b. fruit (*Martinelli 9636*). c-d. *Quiina cruegeriana* Griseb. (*Ferraz 609*) – c. detail of stem, showing the opposite leaves; d. detail of stem apex, showing the filiform hairy stipules. e. *Quiina florida* Tul. (*Oliveira 1267*) – detail of node, showing the stipules. f-g. *Quiina glazovii* Engl. (*Santos 1053*) – f. shoot with inflorescences; g. detail of node, showing stipules.

acordo com Schneider & Zizka (2004), *Quiina cruegeriana* ocorre no Brasil, Caribe, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela, em altitudes entre 300 e 2.000 m; na Mata Atlântica, foi registrada apenas para áreas ao norte do rio São Francisco.

Quiina cruegeriana é reconhecida pelos tricomas de coloração dourado-ferrugínea na face abaxial das folhas e nos ramos jovens, folhas com 10–15 cm compr., margem levemente revoluta, nervuras intersecundárias conspícuas e estípulas filiformes a lineares, densamente pilosas; inflorescências com 6–10 cm compr., composta por flores de coloração amarelo-intensa e odoríferas; e bagas elipsóides a globóides.

Ferraz & Rodal (2006, 2008) citaram *Quiina pernambucensis* em inventários florestais, porém a espécie não conta com diagnose efetivamente publicada. O exame do material testemunho e a consulta de bibliografia específica revelaram tratar-se de amostras de *Q. cruegeriana* com folhas maiores e com maior densidade de tricomas, o que representa apenas uma variação morfológica da espécie.

Material examinado: ALAGOAS: Barra de Santo Antônio, *D. Andrade-Lima 67-9038* (IPA). Ibateguara, Coimbra, Grotão do Dudé, 12.III.2003, fr., *M. Oliveira & A.A. Grilo 1303* (UFP). Murici, APA de Murici, fazenda Poço D'Antas, 5.VI.1993, fl., *R.P. Lyra-Lemos 2781* (MAC, UFP); Reserva Biológica de Murici, 10.II.2009, fl., *A. Alves-Araújo et al. 1127* (UFP). CEARÁ: [Pacatuba], Serra da Patuba [Serra da Pacatuba], 10.III.1968, fl., *D. Andrade-Lima 68-45* (MO); Serra da Aratanha, Sítio Pitiguari, 2.X.1979, fr., *A.J. Castro & P. Martins* (EAC – 4122). PERNAMBUCO: Cabo, Gurjaú, margem direita da represa, 27.II.1962, fl., *J.M. Pires & D. Andrade-Lima 62-4042* (IPA); Reserva Estadual de Gurjaú, Mata do Xangô, 6.XI.2003, fl., *J.B.S. Oliveira et al. 17* (UFP); Mata do Cuxió, 28.X.2003, fl., *A. Viana et al. 187* (UFP). Escada, Usina Massuaçu, 6.IV.1973, fr., *D. Andrade-Lima 73-7311* (IPA). Engenho Conceição, 21.V.1968, fr., *O.C. Lira 68-243* (IPA, TEPB); 10.VI.1967, fr., *D. Andrade-Lima 67-9039* (IPA). Jaqueira, RPPN Frei Caneca, Mata do Quengo, 23.IV.2003, fr., *J. Leal et al. 28* (UFP); 23.IV.2003, fr., *J. Leal et al. 41* (UFP). São Vicente Férrer, Mata do Estado, 9.III.1998, fr., *A. Laurênio et al. 822* (PEUFR); 12.II.1999, fl., *E.M.N. Ferraz et al. 609* (CEPEC, PEUFR, UFRN). Timbaúba, Engenho Água Azul, 26.II.1969, fr., *D. Andrade-Lima 69-5530* (IPA, JPB). Vicência, Engenho Jundiá, 5.I.1967, fl., *D. Andrade-Lima 67-9037* (IPA).

3. *Quiina florida* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 3, 11: 167. 1849. Fig. 1e

Quiina poeppigiana Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 3, 11: 161. 1849.

Arvoretas androdióicas, com 4–8 m alt. e registro para Alagoas e Pernambuco. No Brasil, é amplamente distribuída na floresta amazônica (AC, AM, AP, PA, RO), sendo aqui mais um registro de disjunção com a Mata Atlântica ao norte do Rio São Francisco. Segundo Schneider & Zizka (2004), ocorre ainda na Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela, em altitudes entre 100 e 200 m.

Quiina florida apresenta folhas e ramos jovens glabros, folhas com 8–14 cm compr., margem levemente ondulada, nervuras intersecundárias inconspícuas e estípulas elípticas a raramente lanceoladas, rígidas a foliáceas, glabras; inflorescências com 8–12 cm compr., compostas por flores de coloração amarelo-intensa e odoríferas; e bagas elipsóides a globóides. Destaca-se pelas folhas e estípulas glabras (pilosas em *Q. cruegeriana*) e estípulas elípticas a raramente lanceoladas (ovadas em *Q. glazovii*). É comumente conhecida como "mangue-tatarema" (*Oliveira 1110* – UFP).

Material examinado: ALAGOAS: Flexeiras, fazenda Triunfo, 16.VIII.1968, fl., *M.T. Monteiro 22706* (IPA, HST). Ibateguara, Coimbra, Grotão do Dudé, 25.IX.2002, fr., *M. Oliveira 1110 & A.A. Grilo* (IPA, UFP). Grotão do Varjão, 25.I.2003, *M.Oliveira & A.A. Grilo 1267* (UFP). PERNAMBUCO: Igarassu, Usina São José, Mata da Piedade, 16.XII.2009, fr., *J.A.N. Souza et al. 590* (UFP).

4. *Quiina glazovii* Engl. *in* Mart., Eichler & Urb., Fl. bras. 12(1): 482; tab. 109. 1888. Fig. 1f-g

Arvoretas a árvores androdióicas, com 5–15 m alt. e registro unicamente para Alagoas e Bahia. Segundo Reitz (1965, 1972) e Souza & Bianchini (2001, 2007), ocorre também no Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, entre 50 e 450 m de altitude. É endêmica da Mata Atlântica e possivelmente ocorra também no Espírito Santo.

Quiina glazovii possui folhas e ramos jovens glabrescentes, folhas com 16–30 cm compr., margem revoluta, nervuras intersecundárias conspícuas e estípulas ovadas, foliáceas, glabras; inflorescência com 12–20 cm compr., composta por flores creme-amareladas a amarelo-intensas e odoríferas; e baga elipsóide. É facilmente reconhecida pelo formato oval das estípulas interpeciolares (filiformes a lineares em *Q. cruegeriana* e elípticas a raramente lanceoladas em *Q. florida*), além das folhas glabrescentes e inflorescências atingindo até 20 cm compr. Segundo Reitz (1972), os frutos são comestíveis e localmente conhecidos como "carobrano".

Material examinado: ALAGOAS: Maceió, fl., *A. Uchoa 28* (RB). São Jorge da Laje, Usina Serra Grande, 28.IV.2001, *M.S.Lopes & M.R.S. Pietrobom 141* (UFP). BAHIA: Jussari, Serra do Teimoso, 7.II.1998, fl., *W.W. Thomas et al. 11727* (CEPEC, NY). Itacaré, 3.IX.1970, fl., *T.S. Santos 1072* (CEPEC, RB). Prado, BA-001 45 km de Alcobaça,

19.III.1938, fr., *S.A. Mori et al. 9731* (CEPEC). Ubaitaba, Ibirapitanga, 1.IX.1970, fl., *T.S. Santos 1053* (CEPEC, IPA). Uruçuca, estrada para Serra Grande, 1-12.VII.1991, *W.W. Thomas et al. 8654* (CEPEC, MO, NY).

Agradecimentos

Os autores agradecem aos curadores dos herbários visitados; aos assessores *ad hoc*, as valiosas contribuições; à Regina Carvalho, a alta qualidade das ilustrações botânicas; e, aos integrantes do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal – UFPE, o constante auxílio.

Referências Bibliográficas

Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). 2006. Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 156p.

Barreto, R.C.; Viana, A.M. B. & Oliveira, J.B.S. 2006. Fanerógamas. *In*: Pôrto, K.C.; Almeida-Cortêz, J.S. & Tabarelli, M. (orgs.). Diversidade biológica e conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 175-190, 339-346.

Barroso, G.M.; Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G. & Peixoto, A.L. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 1. 1ª ed. LCT/EDUSP, São Paulo. 139p.

Costa, M.A.S. & Amaral, M.C. 1999. Quiinaceae. *In*: Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A. S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. (orgs.). Flora da Reserva Ducke. INPA, Manaus. Pp. 241-243.

Engler, A. 1888. Guttiferae et Quiinaceae. *In*: Martius, C.F.P.; Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer, Leipzig. Vol. 12, pars 1. Pp. 381-492.

Ferraz, E.M.N. & Rodal, M.J.N. 2006. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de floresta Ombrófila Montana de Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 911-926.

Ferraz, E.M.N. & Rodal, M.J.N. 2008. Floristic characterization of a remnant ombrophilous montane forest at São Vicente Férrer, Pernambuco, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 67-146.

Fiaschi, P. & Pirani, J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. Journal of Systematics and Evolution 47: 477-496.

Grilo, A.A.; Oliveira, M.A. & Tabarelli, M. 2006. Árvores. *In*: Pôrto, K.C.; Almeida-Cortêz, J.S. & Tabarelli, M. (orgs.). Diversidade biológica e conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 191-218, 347-349.

Reitz, R. 1965. Quiinaceae. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Parte I, fasc. QUII. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 1-8.

Reitz, R. 1972. Quiinaceae. *In:* Reitz, R. & Klein, R. (eds.). Flórula da Ilha de Santa Catarina. FISC, Florianópolis. Pp. 1-9.

Rocha, A.E.S. & Secco, R.S. 2004. Uma sinopse de *Lacunaria* Ducke. Acta Amazonica 34: 425-433.

Schneider, J.V. & Zizka, G. 2004. Quiinaceae. *In*: Steyermark, J.; Berry, P.E. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 8. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis. Pp. 393-407.

Schneider, J.V.; Swenson, U. & Zizka, G. 2002. Phylogenetic reconstruction of the neotropical family Quiinaceae (Malpighiales) based on morphology with remarks on the evolution of an androdioecious sex distribution. Annals of the Missouri Botanical Gardens 89: 64-76.

Souza, F.O. & Bianchini, R. 2001. Quiinaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S. L. & Chiea, S.A.C. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 8. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 25-28.

Souza, F.O. & Bianchini, R.S. 2007. Quiinaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.A. & Giulietti, A.M. (ed.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 5. Pp. 255-258.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Stevens, P.F. 2001 [onwards]. Angiosperm Phylogeny Website. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 3 setembro 2009.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 3 setembro 2009.

Zizka, G. & Schneider, J. V. 2004. Quiinaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S. A.; Henderson, A.; Stevenson, D. Wm. & Heald, S. V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton. Pp. 317-318.

Lista de Exsicatas

Alves-Araújo, A. 1127 (2). **Andrade-Lima, D.** 67-9037 (2), 67-9039 (2), 67-9038 (2), 68-45 (2), 69-5530 (2), 73-7311 (2). **Castro, A. J.** s/n (EAC – 4122) (2). **Ferraz, E. M. N.** 609 (2); **Belém, R. P.** 3511 (1). **Laurênio, A.** 822 (2). **Leal, J.** 28 (2); 41 (2). **Lira, O. C.** 68-243 (2). **Lopes, M. S.** 141 (4). **Lyra-Lemos, R. P.** 2781 (2). **Martinelli, G.** 9636 (1). **Monteiro, M. T.** 22706 (3). **Mori, S. A.** 9731 (4), 10637 (1), 13043 (1). **Oliveira, J. B. S.** 17 (2). **Oliveira, M.**1110 (3); 1267 (3), 1303 (2). **Pires, J. M.** 62-4042 (2). **Santos, T. S.** 316 (1), 1053 (4), 1072 (4). **Souza, J. A. N.** 590 (3). **Thomas, W. W.** 8654 (4), 11727 (4). **Uchoa, A.** 28 (4). **Viana, A.** 187 (2).

Artigo recebido em 24/09/2009. Aceito para publicação em 07/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 421-429. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil

Delimitação do complexo Alcantarea extensa *(Bromeliaceae) e uma nova espécie do Espírito Santo, Brasil*

Leonardo M. Versieux[1] & *Maria das Graças Lapa Wanderley*[2]

Abstract

The species complex related to *Alcantarea extensa* is presented and delimited as: *A. extensa, A. vinicolor, A. burle-marxii, A. turgida, A. distractila, A. lurida, A. simplicisticha, A. nigripetala, A. mucilaginosa*, and *A. trepida. Alcantarea trepida*, known from Espírito Santo state, southeastern Brazil, is described as new, and illustrated. It is compared to *A. extensa, A. simplicisticha*, and *A. vinicolor* from which it differs by the robust, erect, compound inflorescence with more numerous flowers and by the straight and thicker rachilla.
Key words: Atlantic Rainforest, endemism, inselberg, species complex, Tillandsioideae.

Resumo

O complexo de espécies relacionadas a *Alcantarea extensa* é apresentado e delimitado como: *A. extensa, A. vinicolor, A. burle-marxii, A. turgida, A. distractila, A. lurida, A. simplicisticha, A. nigripetala, A. mucilaginosa* e *A. trepida. Alcantarea trepida*, conhecida do estado do Espírito Santo, é descrita como nova e ilustrada. É comparada com *A. extensa, A. simplicisticha* e *A. vinicolor*, das quais difere pela inflorescência ereta e robusta com flores mais numerosas e pelas ráquilas retas e mais grossas.
Palavras-chave: Mata Atlântica, afloramento rochoso, endemismo, complexo de espécies, Tillandsioideae.

Introduction

Alcantarea (E. Morren ex Mez) Harms, Bromeliaceae, Tillandsioideae, with near 23 rupicolous species is a genus endemic to eastern Brazil, occurring on inselbergs within the Atlantic Rainforest in the States of Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo as well as in open grassland outcrops in *campo rupestre* vegetation at Bahia and Minas Gerais (Versieux & Wanderley 2007a).

The importance of inselbergs as sites for rupicolous Bromeliaceae populations differentiation, particularly *Alcantarea*, has been demonstrated in a recent series of papers (Barbará *et al.* 2007, 2008, 2009). As inland islands, these rock outcrops, isolated from each other, may contribute to high genetic distance within populations of the same species. Speciation or population partitioning within the same species are the evolutionary consequences of the fragmented distribution and low level of genetic exchange (Barbará *et al.* 2007).

Versieux & Wendt (2006) noted that *Alcantarea extensa* should be treated as complex of species, due to the wide variation observed in the herbarium material, particularly in rosette and inflorescence size and colors of bracts and floral parts. The present paper aims to discuss the taxonomic problems and to delimit the complex of species related to *A. extensa*, and to describe one new taxon.

Results and Discussion

For several decades, species now belonging to the genus *Alcantarea*, then classified under *Vriesea* subg. *Alcantarea*, were poorly understood taxonomically. This situation, for this horticultural and ecologically important genus, could be partially

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Depto. Botânica, Ecologia e Zoologia, 59072-970, Natal, RN, Brazil. Author for correspondence: lversieux@yahoo.com.br
[2]Instituto de Botânica, C.P. 3005, São Paulo, SP, 01061-970, Brazil.

explained by the lack of well-collected herbarium specimens and also by a fragmentary knowledge of the living plants in the field. Possibly the large dimensions of leaves and inflorescences, together with the difficulties accessing the habitat, sometimes demanding rock climbing techniques, and the blooming period concentrated during the rainy season, explain why it remains so poorly represented in the scientific collections. More recently, several new species have been described coming from areas that were poorly botanized and also due to the better comprehension of the limits of polyphyletic taxa. Observation of living plants during field work followed by cultivation in greenhouse are now considered key points for better delimiting the species and also to understand morphological features that are difficult to examine (e.g. floral characters) on dried specimens. Employing such procedures during the revision of the genus we were able to delimit a group of taxa, which will be called the "*Alcantarea extensa* complex" that is described below.

The *Alcantarea extensa* complex

Vriesea extensa (=*Alcantarea extensa* (L. B. Sm.) J. R. Grant) was described by Smith (1943), from a plant collected in fruit at Cachoeiro do Itapemirim, pico de Itabira, Espírito Santo, and was characterized by its long inflorescence branches and floral bracts showing a protuberance near the apex (gibbous). In the original description, Smith (1943) put under synonym *Vriesea regina* sensu Wittmack (1891) and discussed that Wittmack's description was based on a plant from Serra do Picú (presently known as Serra de Itatiaia), 1600 ms.m, on the border of Minas Gerais and Rio de Janeiro States. While checking the protologues we noticed that Smith (1943) probably misunderstood Wittmack's description, which says that his plants were grown from seeds collected at Rio Doce, and also mentions the presence of mucilage in the flowers and that the petals have raw meat color and presents illustrations and measures that clearly indicate that the plant he had in hands was, in fact, very close to *A. extensa*. This information is important to clarify the actual range of the species, since *A. extensa* grows on the southern portion of Espírito Santo, eastern Minas Gerais, and there is only one record for Northern Rio de Janeiro, but there is no occurrence for the Itatiaia range (Serra do Picú) region. After that, Pereira & Reitz (in Pereira 1974) described *Vriesea vinicolor* (=*A. vinicolor* (E. Pereira & Reitz) J. R. Grant) from Vargem Alta, Espírito Santo State as well. According to these authors *V. vinicolor* could be differentiated from *V. extensa* by the not gibbous floral bracts shorter than the sepals and also by the stamens equaling the length of the petals. Pereira & Reitz (in Pereira 1974) also emphasizes that the wine-red leaves of *V. vinicolor* were another distinct feature. Versieux & Wendt (2006) were the first to recognize that *A. extensa* should be treated as complex of species, due to the high variation observed among the herbarium material, particularly in rosette and inflorescence size, and colors of bracts and floral parts. Versieux & Wanderley (2007b) described *A. turgida* Versieux & Wand., from Serra do Cipó, Minas Gerais, which is closely related to *Alcantarea extensa* and *A. vinicolor* but differs by the pale yellow petals, inflorescence shape (tending to be more bilaterally symmetric and pyramidal), shorter inflorescence branches, by the lustrous green leaves without any trace of epicuticular wax, and by the distinct habitat (*campo rupestre*) and far inland distribution. Leme & Paula (2008) described *A. distractila* Leme & Paula from Ouro Verde de Minas, eastern Minas Gerais State, as a very closely related taxon to *A. extensa,* but showing shorter leaves, longer branches with more widely spaced and larger flowers. The same authors also described *A. lurida* Leme collected between Coronel Fabriciano and Braúnas (Leme & Paula 2008), central-eastern Minas Gerais, and it was compared to *A. extensa,* however presenting red peduncle and rachis, shorter branches and longer flowers with pale yellow petals. Leme *et al.* (2008) described two other species of *Alcantarea* that can also be included in the complex: *A. simplicisticha* Leme & A. P. Fontana from Águia Branca, Espírito Santo, with simple inflorescence and *A. nigripetala* Leme & L. Kollmann, from Nova Belém, Minas Gerais, which supposedly has black petals. Leme (2009) described *A. mucilaginosa* Leme, from a cultivated plant collected at Conceição do Castelo, which was also considered to be closely related to *A. extensa,* differing basically by a larger amount of wax over the leaves and bracts and shorter flowering branches, besides a copious mucilage production. All the above mentioned taxa (*A. extensa, A. vinicolor, A. turgida, A. distractila, A. lurida, A. simplicisticha, A. nigripetala, A. mucilaginosa,* and *A. trepida*), together with *A. burle-marxii* (Leme) J. R. Grant, which occurs in Northeastern Minas Gerais, ca. 450 km far away from the core area of *Alcantarea*

extensa occurrence, can be considered part of the *Alcantarea extensa* complex. As general features, these taxa present spreading, i.e. radially disposed stamens at anthesis, have petal colors that fade from a darker while in bud to a pale color when petals are fully expanded, most species present yellow wine-red spotted petals, resembling almost orange or sometimes wine-orange, and also there can be differences between the abaxial (darker) and adaxial (paler) petal faces. The floral bracts tend to be more coriaceous and dilated along the central portion and thinner and yellowish along the margins *in sicco*, petals tend to be more loosely arranged during anthesis and not so spirally recoiled as in other species of the genus, the compound inflorescences frequently are asymmetrical, with different sizes of branches, the primary bracts are always shorter then the lateral peduncles and branches are more laxly distributed.

It's worthy mentioning that *Vriesea alta* (Baker) E. Morren ex Mez, an old name typified by one of Edouard Morrens' watercolors housed at Kew (Fig. 1), and that was considered to belong to *Vriesea* subg. *Alcantarea* by Smith & Downs (1977), also shows some of the features attributed above to the *A. extensa* complex. Nevertheless, it is a doubtful taxon, excluded from *Alcantarea* by Grant (1995) and presumably collected at Panamá, Chiriquí, which bloomed under cultivation in Europe, without any recent collected specimens deposited in herbaria.

According to our ongoing research on the molecular phylogeny of the genus (Versieux et al. unpub. data) the *Alcantarea extensa* and related taxa appear in a more recently divergent position when compared to the other *Alcantarea* species. If we consider this group as a recently divergent taxon that has not had the necessary time to accumulate differences, reproductive isolation, and fixed apomorphies it would be easier to understand why species boundaries are so hard to define. An analysis employing 20 microsatellite loci data (Versieux et al. unpub. data) indicates that at least two major groups of *A. extensa* or *A.* aff. *extensa* with biogeographic correlation exist: one comprising the populations at eastern side of the Mantiqueira range and southern Espírito Santo State that are closely related to *A. vinicolor* and to *A. trepida*. And the second clearly distinct group connects populations from Minas Gerais State, distributed mostly on the western side of the Mantiqueira range, along the Rio Doce river basin. As a matter of fact the populations from Espírito Santo tend to show leaves usually bluish green, covered by a thick layer of epicuticular wax, a character already

Figure 1 – *Vriesea alta* (Baker) E. Morren ex. Mez – a. Edourard Morren's Icon housed at Kew, lectotype selected by Smith & Downs (1977). b. flower detail. (Photos: Lynn Parker).

mentioned on the type material of *A. extensa*. On the other hand, plants from Minas Gerais are usually smaller in size and have shorter and lustrous leaves, like *A. distractila*. The population from Carangola, shows petals with slightly convolute praefloration, a very distinct feature for the genus.

Nevertheless better delimitations for the taxa that are involved in this complex, whatever taxonomic status is attributed to them, is difficult due to a great homogeneity in floral characters and an overall resemble that makes indistinguishable sterile plants or incompletely prepared herbaria material (i.e. lacking complete inflorescence or data referring to the number, position, size and arrangement of the branches). The traditionally used character of simple versus compound inflorescences is variable even within the same species as is illustrated here by *A. trepida*, and a closer look beneath the distal peduncle bracts of an unbranched inflorescence may show atrophied ramifications. Variations in inflorescence branch number, amount of wax along the leaves and bracts, leaf and bract color variation between green and red-wine, and amount of mucilage are just general trends to segregate populations. These characters are highly influenced by environmental conditions, especially if under cultivation, and their utility to separate or describe new species is questionable. Thus we suggest more profound analyses for the *Alcantarea extensa* complex, using additional tools as molecular data, leaf anatomy, and pollen morphology and that new species in this taxonomically complicated group should be based on a population approach, and not relying solely on a single extreme and variant cultivated individual.

Alcantarea trepida Versieux & Wand. sp. nov.

Figs. 2 a-l, 3 a-i

Type: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Baixo Guandu, inselberg em pastagem, 19°29'26.8"S 40°50'37.4"W, 592 m, 27.I.2007, fl., *L.M. Versieux & A.M. Calvente 396* (holotypus: SP; isotypus: RB).

Species nova Alcantareae extensae (L.B. Sm.) J.R. Grant, Alcantareae simplicistichae Leme & A.P. Fontana *et* Alcantareae vinicolori (E. Pereira & Reitz) J.R. Grant *floribus luteo-vinosis et staminibus polystichis affinis sed ramis inflorescentiarum longioribus (ad usque 110 cm longis vs. ad usque 70 cm longis), erectis, rhachillis crassioribus et rectis (vs. rhachillis flexuosis vel geniculatis) differt.*

Rupicolous, flowering (1.5–)2–4 m high, propagating by basal shoots, stem developed, sometimes sprawling. Rosette 0.7–0.9 × 0.6–1.4 m, infundibuliform, phytotelm developed. Leaves numerous, suberect to erect, marcescent. Leaf sheath 18–30 × 12–20 cm, ovate to oblong-elliptic, pale to dark castaneous abaxially, pale brown adaxially *in sicco*, whitish green *in vivo*, densely lepidote on both surfaces, coriaceous; margins membranaceous, wine-red to wine-red hyaline. Blades 40–68 × 8–11 cm, ligulate, concolorous green, lustrous, with or without wine-red spots abaxially or only toward the apex adaxially, subdensely lepidote abaxially, glabrous to sparsely lepidote toward the apex adaxially, straight to weakly arcuate, coriaceous, distinctly nerved, margins with a narrow (< 1 mm) wine-red edge; blade apex acute, acuminate, wine-red or green, generally straight, rarely curved, twisted or bent downwards. Peduncle 90–110 × 2–3 cm, erect, straight, stout, cylindrical to weakly sulcate, concolorous green to green underneath the bracts and wine-red on the sun exposed areas, glabrous, distinctly nerved; internodes 3.5–7 cm long; bracts of the peduncle: the proximal ones: subfoliaceous and erect; the middle and distal ones: 4.5–10 × 3–7 cm, triangular passing to ovate, apex acute, attenuate (on the proximal ones) to acuminate (on the distal ones), green to totally pale or dark wine-red, covered by white epicuticular wax on both surfaces, sparsely-lepidote at the base to densely lepidote toward the apex abaxially, densely to sparsely lepidote toward the apex adaxially, suberect-patent to curved, inflated and holding water at the base, distinctly nerved, coriaceous; margins wine-red. Inflorescence 0.6–0.9 × 0.3–0.5 m, compound, panicle of spikes, rarely spike, in this case up to 1.1 m long, ca. 11 cm wide (excl. the petals), ovoid to ellipsoidal, erect, rachis internodes 2–7 cm long; primary bract (2–)5–8 × 4–6 cm, ovate to broadly ovate, apex acuminate, inconspicuously mucronate for ca. 3 mm, with the same coloration as the peduncle bracts, dark castaneous at the center and bordered by yellowish pale castaneous *in sicco*, glabrescent abaxially, densely lepidote at the base adaxially, involute, suberect, shorter than the base of the lateral peduncle, distinctly nerved, coriaceous, with membranaceous dark castaneous margins (ca. 1 mm wide). Inflorescence branches (1–)4–9, (11–)18–56(–70) flowered, erect to suberect at anthesis and remaining so after fructification; lateral peduncles (9–)13–16 × 1–1.2 cm, cylindrical or nearly so, green to reddish green at the exposed portions, glabrous; sterile bracts 3 or 4, orbicular to broadly elliptic, apex obtuse, weakly uncinate, 3.8–4.4(–5) × 3.2–4.1 cm, wine-reddish castaneous, waxy, glabrous abaxially, subdensely lepidote adaxially, suberect, overlapping each other

Figure 2 – *Alcantarea trepida* – a. habit at anthesis; b. habit at fructification; c. leaf; d. peduncle bract; e. primary bract; f. floral bract; g. sepal; h. petal; i. pistil; j. ovary; k. stigma; l. seed. (a, c-j *Versieux 396*; b, l *Versieux 394*).

Figure 3 a-l – a-i. *Alcantarea trepida* – a. habitat at Baixo Guandu; b-d. variation in inflorescence size; e. dead individual with opened capsules and upright branches; f. seeds germinating inside the capsule; g. population at Nova Venécia; h. flowering individuals with both compound and simple inflorescences; i. detail of flower at anthesis. j. *Alcantarea extensa* at Cachoeiro do Itapemirim, pico de Itabira (type locality), showing patent flowering branches. k. *Alcantarea vinicolor* under cultivation, showing arcuate branches. l. *Alcantarea simplicisticha*, detail of the base of an old fruiting spike where the flexuous rachilla and the erect and short peduncle bracts can be seen (arrow). (a-g *Versieux 394, 395, 396*; h-i *Fraga 1920*, j *Versieux 380*, k *Versieux 384*, l cultivated at the Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Photos: L.M. Versieux except f: A. Calvente and g-i, l: C.N. Fraga).

at least close to the apex, distinctly nerved, the central portion thicker and rugose, ecarinate but sometimes with a protuberance near the apex, coriaceous; margins membranaceous, yellowish-hyaline *in sicco*; rachilla (13–)40–70(–110) cm, straight, rarely weakly geniculate toward the distal portion, green, glabrous; internodes (1.3–)2.5–5 (–6) × 1–1.3(–1.6) cm, almost quadrangular in cross section; floral bract 3.8–4.8 × 3.8–5.5 cm, orbicular to broadly ovate, apex obtuse, weakly uncinate, green bordered by wine-red to completely brownish wine-red or pale brown at the central portion and bordered by a yellowish hyaline stripe (ca. 7 mm wide) *in vivo*, glabrous abaxially, subdensely brown lepidote adaxially, completely enfolding the calyx, suberect to patent, distinctly rugose on the central portion, finely nerved along the margins, coriaceous, ecarinate; margins membranaceous, with a narrow (< 1 mm wide) wine-red line *in vivo*, yellowish-hyaline *in sicco*. Flowers not fragrant, distichous; sepals ca. 4 × 2.3 cm, broadly elliptic to oboelliptic, apex obtuse, symmetric, equaling or exceeding the floral bracts by ca. 5 mm, green to yellowish green with wine-red apex, glabrous to sparsely lepidote toward the apex abaxially, densely brown-lepidote adaxially, chartaceous, ecarinate; margins membranaceous, yellowish-hyaline *in sicco*; petals 8.7–9.7 × 1 cm, ligulate, apex obtuse, constricted by the sepals, yellow adaxially, yellow dotted with wine-red abaxially, strongly recurved at anthesis and wilting from the margins to the center without spiraling; petal appendages ca. 32 × 2 mm, 2, ligulate, longitudinally adnate to the petal for ca. 25 mm, apex obtuse; stamens polystichous; filament 70–95 × 1.5 mm, weakly flattened at the base to cylindrical, white; anther linear, ca. 15 × 1 mm, yellow, dorsifixed near the base; style 80–90 × 2 mm, cylindrical to weakly angular, white; stigma lobes ca. 3 × 1 mm, suberect to patent, white; ovary ca. 9 (superior portion) × 5 mm, narrowly ovate, whitish green to white, hypanthium ca. 9 mm; ovules numerous, ca. 0.6 mm. Capsule 4–5 × 1 cm, narrowly-elliptic, apex acute, brown; seed ca. 5 × 1 mm, fusiform, brown; basal coma ca. 6 mm, ferruginous; apical coma ca. 14 mm, ferruginous.

The new species described here can be separated from its congeners by a combination of characters such as the distal peduncle bract size and shape, length and position of the inflorescence branches, which have a thick almost quadrangular sided and completely straight rachis. All individuals showing compound inflorescence present their flowering branches upright and close to each other, remaining upright through fructification. Also, *A. trepida* presents the largest number of flowers per branch ever reported for the genus, with up to 70, and its flowering individuals tend to be taller. The closest relatives of this new species probably are *A. extensa*, *A. simplicisticha* and *A. vinicolor* all related to each other and belonging to a very homogenous group of species designated here as the *A. extensa* complex, for which many morphological features overlap (Table 1), what may indicate a recent radiation for these taxa. However its densely arranged and long flowering branches that remain in upright position even after the anthesis distinguish this new species from all its congeners. Also, the rachillas are straight and relatively thick. In *A. extensa* and *A. vinicolor* inflorescences present patent to arcuate branches (Fig. 3j-k) that are more laxly disposed along the axis, in *A. simplicisticha* (Fig. 3l) the inflorescence is always simple, suberect-arcuate, and all of them have flexuous to geniculate rachillas. The presence of developed stem is another distinct feature of the new taxon. This stem can be erect and hidden by the old marcescent leaves or be sprawling and longer (Fig. 3h). Other differences among these taxa are summarized in the Table 1.

Within the type locality region, *A. trepida* is sympatric with *A. roberto-kautskyi*, a very distinct species but also presenting erect flowering branches, developed stems, floral bracts and buds densely disposed at the apex of the branches and waxy leaves and bracts. A good hypothesis to be tested in a broad population genetic analysis including both species is to check if in the past *A. trepida* received any genetic contribution from *A. roberto-kautskyi* trough hybridization processes. Low levels of interspecific gene flow for sympatric *Alcantarea* species have been reported for *A. imperialis* and *A. geniculata* based on population genetic analysis using microsatellite markers (Barbará *et al.* 2007; 2009). It would be desirable that such kind of analysis, with an extended sampling of the *A. extensa* complex, could be carried out, providing interesting new data on the genetic cohesiveness of these taxa and populations. Nevertheless, the two species treated here are very divergent, *A. roberto-kautskyi* has many more leaves more densely arranged, white petals, the inflorescence is fastigiated with the lateral peduncles perpendicular to the rachis, and it was not observed any other species of *Alcantarea* along the type locality that could be the second parental lineage. Populations of *A. trepida* are well established with thousands of individuals not only at Baixo Guandu, but also 120 km north at Nova Venécia.

Table 1 – Morphological comparison of *Alcantarea trepida* and its closest relatives.

Feature	*Alcantarea extensa*	*Alcantarea simplicisticha*	*Alcantarea trepida*	*Alcantarea vinicolor*
Plant height (m)	Up to 3	Up to 2.4	Up to 4	Up to 2.1
Stem	Short	Short	Developed, sometimes sprawling	Short'
Leaf blade (width in cm)	5–12	6–7	9–11	6–10
Leaf texture	Coriaceous	Chartaceous	Coriaceous	Coriaceous
Peduncle bracts size (middle and distal ones)	3.5–5 × 3–4 cm	5 × 3 cm	4.5–10 × 3–6 cm	5–7 × 2.5–4 cm
Peduncle bracts position (middle and distal ones)	Suberect to arcuate	Erect	Suberect	Suberect-patent
Base of peduncle bract (shape)	Inflated and impounding water	Not inflated and not impounding water	Inflated and impounding water	Inflated and impounding water
Peduncle (diameter in cm)	1.8–3	1–1.3	2.5–3	1.5–2.5
Inflorescence	Compound, rarely simple	Simple	Compound, rarely simple	Compound
Inflorescence branches arrangement	Laxly arranged	Single branch (spike)	Subdensely arranged	Laxly arranged
Inflorescence branches position	suberect or patent	suberect and arcuate	erect	arcuate
Rachilla	Geniculate	Flexous to geniculate	Straitght, if geniculate only at the terminal portions of branches	Geniculate
Rachilla internodes (diameter in cm)	0.6–0.7	0.4–0.6	1–1.6	0.4–0.6
Number of flowers per branch	12–26	30–40	8–70	8–16
Floral bracts size (mm)	36–42 × 38–46	40–46 × 32–40	38–48 × 38–55	20–32 × 22–35

Paratypes: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Baixo Guandu, inselberg em pastagem, 19°29'26.8"S 40°50'37.4"W, 592 ms.m., 27.I.2007, fr., fl., *L. M. Versieux & A. M. Calvente 394, 395* (SP); Nova Venécia, APA Pedra do Elefante, 18.II.2008, fl., *R. C. Forzza et al. 5072* (RB); *Ibidem*, APA Pedra do Elefante, Serra de Baixo, Pedra do Elefante, 19.II.2008, fl., *C. N. Fraga et al. 1920* (RB); *Ibidem*, beira da rodovia Nova Venécia – São Gabriel da Palha, propriedade do Sr. Valdemar, 9.V.2008, fl., fr., *A. P. Fontana et al. 5241* (RB).

Distribution, ecology and conservation: *Alcantarea trepida* is a heliophyte, occuring between 300–900 ms.m. on steep rocky walls and also on inselberg plateaus at the municipalities of Baixo Guandu, in the central western region and also at Nova Venécia, 120 km further north in Espírito Santo State. The species is not threatened by extinction because it occurs within the Environmental Protection Area of Pedra do Elefante. Additionally, populations tend to present high densities of individuals (Fig. 3g) growing on hardly accessible places, as is the case in the type locality (Fig. 3a). Bees frequently eat petals and stamens and nests of Hemiptera sometimes can be seen underneath the primary bracts. Scars caused by these insects can also be seen as brownish protuberances along the lateral peduncles. If these injuries are caused by the Hemiptera phytophagy or by galling activity is still to be investigated. At the type specimen population several capsules were bearing germinated seeds inside (Fig. 3f) characterizing a case of viviparity.

Phenology: Blooming from December to May. Immature fruit collected in May, and old capsules with seeds germinating inside collected in January.

Etymology: From Latin, *Trepidus, a, um* means in fright, scared. The specific epithet *trepida* was chosen here as metaphoric insinuation to the erect branches of the inflorescence that remain upright even after fructification, in a "scared" position.

Acknowledgements

We thank Dr. Rafaela Forzza, curator of RB for donating duplicate collections to SP. Claudio Nicoletti Fraga provided photographs and information about the Nova Venécia population. Natascha Wagner translated German texts and Alice Calvente helped during fieldwork and allowed the use of one picture. Lynn Parker, from Kew, provided the pictures of Morren's Icon. This work is part of the Ph. D. thesis of the first author conducted in the University of São Paulo. Financial support was provided by FAPESP to the first author and by CNPq to the senior author. We are also grateful to Dr. Tarciso Filgueiras for checking the Latin diagnosis, Derek Butcher and Mark Paul for linguistic advice and to two anonymous referees for their constructive comments.

Literature cited

Barbará, T.; Martinelli, G.; Fay, M.F.; Mayo, S.J. & Lexer, C. 2007. Population differentiation and species cohesion in two closely related plants adapted to neotropical high-altitude 'inselbergs', *Alcantarea imperialis* and *Alcantarea geniculata* (Bromeliaceae). Molecular Ecology 16: 1981-1992.

Barbará, T.; Lexer, C.; Martinelli, G.; Mayo, S.J.; Fay, M.F. & Heuertz, M. 2008. Within-population spatial genetic structure in four naturally fragmented species of a neotropical inselbergs radiation, *Alcantarea imperialis, A. geniculata, A. glaziouana* and *A. regina* (Bromeliaceae). Heredity 101: 285-296.

Barbará, T.; Martinelli, G.; Palma-Silva, C.; Fay, M. F.; Mayo, S. & Lexer, C. 2009. Genetic relationships and variation in reproductive strategies in four closely related bromeliads adapted to neotropical 'inselbergs': *Alcantarea glaziouana, A. regina, A. geniculata* and *A. imperialis* (Bromeliaceae). Annals of Botany 103: 65-77.

Grant, J.R. 1995. The resurrection of *Alcantarea*. Tropische und subtropische Pflanzenwelt 91: 7-15.

Leme, E.M.C. & Paula, C.C. 2008. Two new *Alcantarea* species from Minas Gerais. Journal of the Bromeliad Society 58: 5-11.

Leme, E. M.C.; Fraga, C.N.; Kollmann, L.J.C. & Fontana, A.P. 2008. Three new *Alcantarea* species from Espírito Santo and Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 58: 205-216.

Leme, E.M.C. 2009. *Alcantarea mucilaginosa* a new species from Espírito Santo, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 59: 12-15.

Pereira, E. 1974. *Species Novae in Brasilia Bromeliacearum* – VI. Bradea 1: 383-387.

Smith. L.B. 1943. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil – II. Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo 1: 102-122, tab. 101-134.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2007a. *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms. *In*: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Melhem, T. S. & Giulietti, A. M. (eds). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 5. Pp. 59-62.

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2007b. Two new species of *Alcantarea* (Bromeliaceae, Tillandsioideae) from Brazil. Brittonia 59: 57-64.

Versieux, L. M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146

Wittmack, L. 1891. *Vriesea regina* Beer. Gartenflora 40: 160-163.

Artigo recebido em 17/08/2009. Aceito para publicação em 12/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 431-440. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Burmanniaceae e Gentianaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco

Burmanniaceae and Gentianaceae of Usina São José, Igarassu, Pernambuco

Aline Melo[1], *Anderson Alves-Araújo*[1], *Marccus Alves*[1,2]

Resumo

O objetivo deste trabalho é o estudo taxonômico das espécies de Burmanniaceae e Gentianaceae encontradas na Usina São José. As coletas foram realizadas em seis fragmentos florestais entre 2007 e 2009, além do levantamento dos herbários locais. Foram encontradas três espécies de Burmanniaceae: *Apteria aphylla*, *Gymnosiphon divaricatus* e *G. sphaerocarpus*; e quatro de Gentianaceae: *Coutoubea spicata*, *Voyria caerulea*, *V. obconica* e *V. tenella*. Apenas *C. spicata* é autótrofa; as demais são mico-heterótrofas. As espécies foram encontradas apenas nos maiores remanescentes e as espécies mico-heterótrofas mostraram-se potenciais bioindicadoras de ambientes conservados. *Gymnosiphon sphaerocarpus* constitui o primeiro registro para o Brasil.
Palavras-chave: Mata Atlântica, mico-heterótrofas, Nordeste do Brasil, saprófitas.

Abstract

A taxonomic study was made of Burmanniaceae and Gentianaceae from the Usina São José. Collecting was done in six forest fragments, from 2007 to 2009; vouchers from local herbaria were also studied. Three species of Burmanniaceae (*Apteria aphylla*, *Gymnosiphon divaricatus*, and *G. sphaerocarpus*) and four of Gentianaceae (*Coutoubea spicata*, *Voyria caerulea*, *V. obconica*, and *V. tenella*) were found. Only *C. spicata* is autotrophic, the others are myco-heterotrophic. Specimens were found only in the largest fragments and the myco-heterotrophs can be considered potential bioindicators of preserved environments. *Gymnosiphon sphaerocarpus* is recorded for the first time in Brazil.
Key-words: Atlantic rain forest, myco-heterotrophs, Northeastern Brazil, saprophytes.

Introdução

Mico-heterótrofas são plantas aclorofiladas que obtém nutrientes através da associação com fungos micorrízicos (Leake 1994). Podem ser geralmente encontradas no interior de florestas tropicais, sob o húmus (Maas *et al.* 1986b), entre outros tipos vegetacionais (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Leake 1994). Segundo Font-Quer (1989), algumas mico-heterótrofas possuem folhas fotossintetizantes, sendo chamadas de mico-heterótrofas facultativas, como algumas espécies de *Burmannia* L. (Maas *et al.* 1986a). O termo "saprófita" é amplamente utilizado (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Maas & Maas-van de Kamer 1997; Maas-van de Kamer & Maas 1997, 2002, 2003; Struwe *et al.* 1999; Caruzo & Cordeiro 2000; Cordeiro & Hoch 2005), mas incorretamente empregado segundo Leake (1994). Os fungos micorrízicos (que possuem associação com as plantas mico-heterótrofas) é que são os verdadeiros saprófitos, afinal são eles que metabolizam a matéria orgânica e disponibilizam os nutrientes para a planta (Maas *et al.* 1986b; Ribeiro *et al.* 1999).

Embora bastante peculiares, espécies mico-heterótrofas podem ser encontradas em famílias de angiospermas não relacionadas filogeneticamente. No Brasil, elas estão representadas em Burmanniaceae, Gentianaceae, Orchidaceae e Triuridaceae (Souza & Lorenzi 2008), mas não há registros dessas duas

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Depto. Botânica,Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Profº Moraes Rêgo s/nº, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[2]Autor para correspondência.

últimas famílias no Nordeste (Barbosa *et al.* 2006). O presente estudo é parte integrante de um amplo levantamento florístico nos fragmentos florestais da Usina São José e tem como objetivo o estudo taxonômico de Burmanniaceae e Gentianaceae na área. Apesar de serem famílias não relacionadas filogeneticamente (APG III 2009), elas são as únicas na área de estudo com representantes mico-heterótrofos (Alves-Araújo *et al.* 2008).

Burmanniaceae (Dioscoreales) possui nove gêneros e cerca de 100 espécies e pode ser encontrada em regiões tropicais e temperadas (Henderson & Stevenson 2004). No Brasil, ocorrem oito gêneros e cerca de 30 espécies (Souza & Lorenzi 2008), nove delas listadas para o Nordeste (Conceição 2006; Maas-van de Kamer 2006). Oito gêneros são mico-heterótrofos (*Burmannia* L. é o único gênero com representantes mico-heterótrofos facultativos), sete deles ocorrendo no Brasil (Maas *et al.* 1986a; Leake 1994).

Gentianaceae (Gentianales) é constituída por 80 gêneros e cerca de 1.000 espécies, apresentando ampla distribuição (Struwe & Albert 2004). No Brasil, foram registrados 28 gêneros e 100 espécies (Souza & Lorenzi 2008), dos quais nove gêneros e 29 espécies estão citados para o Nordeste (Harvey 1995; Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006). Quatro gêneros possuem representantes mico-heterótrofos, mas apenas *Voyria* Aubl. e *Voyriella* (Miq.) Miq ocorrem no Brasil (Maas & Ruyters 1986).

Materiais e Métodos

A Usina São José (USJ) localiza-se no litoral norte de Pernambuco, a cerca de 40 km de Recife (7°40'21,25"-7°55'50,92"S, 34°54'14,25"-35°05'21,08"W), com área total de 280 km²; sua maior parte encontra-se no município de Igarassu, mas abrange também Abreu e Lima, Araçoiaba, Goiana, Itapissuma e Itaquitinga (Trindade *et al.* 2008). Situada em área de Mata Atlântica, está entre as usinas que possuem os maiores remanescentes e maior área absoluta de floresta atlântica ao norte do São Francisco (Uchôa Neto & Tabarelli 2002) e, segundo Veloso *et al.* (1991), possui vegetação de Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas. Embora seja considerada de "Extrema Importância Biológica", segundo o MMA (2000), possui apenas uma área de proteção, conhecida como Reserva Ecológica da Mata da Usina São José ou Mata de Piedade. A área possui 306 ha em bom estado de conservação (Trindade *et al.* 2008) e é protegida pela Lei Estadual nº 9.989 de 1987 (Santos *et al.* 2001).

A área da USJ possui 110 fragmentos de floresta atlântica com diferentes dimensões e formas; seis deles foram selecionados para o presente estudo: Macacos – 357 ha, Pezinho – 29 ha, Piedade – 306 ha, Santa Helena – 12 ha, Vespas- 14 ha e Zambana – 388 ha (Trindade *et al.* 2008). Foram realizadas coletas mensais, 2–4 dias, entre março de 2007 e março de 2009, com maior intensidade no período chuvoso (janeiro a abril). O material foi coletado exclusivamente em estado fértil e submetido às técnicas usuais (Mori *et al.* 1985). Os *vouchers* foram depositados no herbário UFP.

Foi realizado o levantamento das amostras de ambas as famílias depositadas nos herbários HST, IPA, PEUFR e UFP (siglas segundo Thiers 2009). As identificações foram realizadas com apoio de bibliografia específica (Maas & Ruyters 1986; Maas *et al.* 1986a,b; Maas & Maas-van de Kamer 1997; Maas-van de Kamer & Maas 1997, 2002, 2003; Struwe *et al.* 1999; Caruzo & Cordeiro 2000; Cordeiro & Hoch 2005) e comparação com materiais de referência. São apresentadas chave de identificação, descrições e ilustrações dos caracteres macromorfológicos diagnósticos das espécies registradas na área.

Resultados e Discussão

Na Usina São José, foram encontradas sete espécies pertencentes às duas famílias, sendo três em Burmanniaceae: *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart *ex* Small, *Gymnosiphon divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook. e *G. sphaerocarpus* Urb., e quatro em Gentianaceae: *Coutoubea spicata* Aubl., *Voyria caerulea* Aubl., *V. obconica* Progel e *V. tenella* Hook. Seis delas são mico-heterótrofas, sendo apenas *Coutoubea spicata* autótrofa. As espécies mico-heterótrofas foram encontradas apenas no interior dos maiores remanescentes, mostrando-se potenciais bioindicadoras de ambientes conservados.

Tratamento Taxonômico

Chave de identificação para as Burmanniaceae e Gentianaceae da Usina São José

1. Ervas mico-heterótrofas; flores trímeras, homoclamídeas .... Burmanniaceae
   2. Flores lilás, perigônio campanulado .... 1. *Apteria aphylla*
   2'. Flores alvas, perigônio infundibuliforme .... *Gymnosiphon*
      3. Comprimento da cápsula menor que o do tubo floral persistente .... 2. *G. divaricatus*
      3'. Comprimento da cápsula maior que o do tubo floral persistente .... 3. *G. sphaerocarpus*

1'. Ervas autótrofas ou mico-heterótrofas; flores tetrâmeras ou pentâmeras, heteroclamídeas ..... Gentianaceae
   4. Ervas autótrofas; flores tetrâmeras .... 4. *Coutoubea spicata*
   4'. Ervas mico-heterótrofas; flores pentâmeras .... *Voyria*
      5. Inflorescência umbeliforme, brácteas e bractéolas presentes; flores 15–35 mm compr. .... 5. *V. caerulea*
      5'. Flores solitárias, brácteas e bractéolas ausentes; flores 8–17 mm compr.
         6. Flores 10–17 mm compr., lilás a roxas .... 6. *V. obconica*
         6'. Flores 8–10 mm compr., amarelas a alaranjadas .... 7. *V. tenella*

Burmanniaceae Blume

Ervas anuais ou perenes, mico-heterótrofas facultativas ou não, geralmente não ramificadas, glabras. Rizoma cilíndrico, escamoso. Folhas alternas, simples, sésseis, freqüentemente escamiformes, uninérveas ou paralelinérveas, margem inteira, estípulas ausentes. Inflorescência cimosa ou racemosa, brácteas presentes. Flores pouco vistosas, actinomorfas, bissexuadas ou unissexuadas, trímeras, monoclamídeas ou diclamídeas, homoclamídeas ou heteroclamídeas, cálice e corola geralmente unidos entre si; 3 estames, livres ou unidos entre si; anteras rimosas; nectários geralmente presentes; gineceu sincárpico; ovário ínfero, tricarpelar, unilocular ou trilocular, pluriovulado, placentação axial ou parietal; estilete único. Fruto cápsula, freqüentemente alado.

Burmanniaceae possui distribuição pantropical (Maas *et al.* 1986b). Para o Nordeste, são registrados cinco gêneros e nove espécies (Conceição 2006; Maas-van de Kamer 2006), sendo *Burmannia* o gênero mais representativo, com cinco espécies.

Apteria Nutt.

Esse gênero é monotípico, incluindo apenas *Apteria aphylla*, que ocorre no sudeste dos Estados Unidos, México, América Central, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Trindade, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e Brasil (Maas & Maas-van de Kamer 1997).

1. *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart *ex* Small., Fl. s.e. U.S.: 309. 1903. Figs. 1a-c, 3a-d

Ervas anuais, 7,5–24 cm alt., mico-heterótrofas, lilás, não ramificadas. Folhas 1–2,5 × 0,5–1 mm, escamiformes, uninérveas, lineares, ápice agudo. Inflorescência em racemo, 1–6-flora, brácteas 1–2,5 mm compr., estreitamente lanceoladas, ápice agudo. Flores 4–10 mm compr., lilás, pediceladas, bissexuadas, homoclamídeas; perigônio campanulado; as 3 tépalas externas mais largas que as 3 internas, triangulares, ápice agudo; as internas filiformes, ápice agudo; estames 3, livres entre si, adnatos às tépalas; ovário 1–3,5 mm compr., unilocular; estigma amarelo, tripartido, caliciforme a dentado. Fruto 3–5 × 1–3 mm, elipsóide a globóide. Sementes globosas, diminutas.

Material selecionado: Mata dos Macacos, 22.VII.2008, fl., *A. Melo et al. 308* (UFP); Mata de Piedade, 24.V.2008, fl. e fr., *A. Melo et al. 294* (UFP); Mata da Zambana, 28.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 101* (UFP).

Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Recife, Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, V.1995, fl. e fr., *M. Alves 395* (UFP); Jaboatão dos Guararapes, Reserva Florestal do Curado, 25.X.1967, fl. e fr., *O. C. Lira 118-1967* (UFP).

No Nordeste, há registros para a Chapada Diamantina-Bahia (Maas 1995; Queiroz *et al.* 2005) e o semi-árido (Conceição 2006). Ocorre freqüentemente em áreas sazonalmente alagadas, no interior da mata, sendo de fácil identificação por toda a planta, inclusive o caule, possuir coloração lilás e a corola ser campanulada.

Gymnosiphon Blume.

Ervas anuais, mico-heterótrofas, pardas, ramificadas ou não. Folhas escamiformes, uninérveas. Inflorescência terminal, bifurcada, com muitas flores ou apenas uma flor. Flores alvas, pediceladas, bissexuadas, homoclamídeas; perigônio infundibuliforme; as 3 tépalas externas trilobadas (1 central e 2 laterais), maiores que as 3 internas; as internas pequenas, inseridas no tubo floral, abaixo da inserção das tépalas externas; estames livres entre si; ovário unilocular. Fruto globóide a elipsóide. Sementes globosas, com uma projeção aguda.

Possui distribuição pantropical e 25 espécies; 14 delas podem ser encontradas nos Neotrópicos (Mass *et al.* 1986a). Para o Nordeste, era registrada apenas *G. divaricatus* (Maas-van de Kamer 2006; Amorim *et al.* 2008).

2. *Gymnosiphon divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook. f., Gen. pl. 3(2): 458. 1883. Figs. 1 d-g, 3 e-h

Ervas, 10–25 cm alt. Folhas 1–2 × 0,2–0,5 mm, lanceoladas, ápice agudo a obtuso. Inflorescência cimeira monocasial, brácteas 1–1,5 mm compr. Flores 4–7 mm compr.; tépalas externas centrais triangulares, as laterais lineares a triangulares; tépalas internas lanceoladas; ovário 1–2 mm compr.; estilete 3–6 mm compr., persistente, visível no fruto; estigma amarelo, tripartido com apêndices filiformes. Fruto 1,5–2 × 1–2 mm, pardo, opaco.

Material selecionado: Mata da Usina São José, 1971, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 71-6457* (IPA); 26.VI.1955, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 55-2089* (IPA- PEUFR); Mata dos Macacos, 15.VI.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 90* (UFP); Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 114* (UFP); Mata da Zambana, 4.IX.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 126* (UFP).

Encontra-se distribuída na América Central e América do Sul (Maas *et al.* 1986a). No Nordeste, já havia sido registrada para a Bahia (Amorim *et al.* 2008). Pode ser confundida com *G. sphaerocarpus*, porém seu tubo floral persistente é mais comprido que a cápsula, enquanto em *G. sphaerocarpus* o comprimento da cápsula é maior que o do tubo floral. Nas amostras de herbário, a coloração da cápsula torna-se escura. Em campo, o estigma amarelo tripartido é de fácil visualização, mas pode ser identificada também pela inflorescência e as cápsulas de coloração parda e opaca.

3. *Gymnosiphon sphaerocarpus* Urb., Symb. antill. 3(3): 442. 1903. Fig. 1 h-i

Ervas, 11–25 cm alt. Folhas 0,5–1,5 mm, lineares a lanceoladas, ápice obtuso. Inflorescência paniculóide, brácteas < 1 mm compr. Flores 2,5–4 mm compr.; tépalas externas centrais triangulares; tépalas internas estreitamente obovada; ovário 1–1,5 mm compr.; estilete 2–3 mm compr., persistente; estigma capitado. Fruto 1,5–2 × 1–1,5 mm, pardo a alvo, brilhante.

Material examinado: Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al 113* (UFP).

Segundo Maas *et al.* (1986a), *G. sphaerocarpus* tem distribuição restrita às Antilhas Caribenhas: Cuba, Dominica, Guadalupe, Jamaica, Porto Rico e República Dominicana. Apresenta-se aqui o primeiro registro extra-caribenho para esta espécie, marcando uma nova ocorrência para o Brasil. Considerada rara na área de estudo, foi encontrada em apenas um dos fragmentos florestais.

Gentianaceae Juss.

Ervas anuais ou perenes, mico-heterótrofas (pardas) ou autótrofas (verdes), subarbustos, raramente arbustos ou pequenas árvores. Caule cilíndrico. Folhas opostas, verticiladas ou alternas, simples, margem inteira, estípulas ausentes. Inflorescência cimosa ou raramente racemosa, às vezes reduzida a uma única flor. Flores vistosas, bissexuadas, actinomorfas ou zigomorfas, tetrâmeras ou pentâmeras, diclamídeas; cálice gamossépalo; corola gamopétala; androceu isostêmone, estames alternipétalos, epipétalos, inseridos no tubo ou nos lobos da corola; anteras rimosas ou poricidas; nectários geralmente presentes; ovário súpero, bicarpelar, unilocular ou bilocular, pluriovulado, placentação parietal; estilete único. Fruto cápsula.

Gentianaceae possui ampla distribuição mundial (Struwe & Albert 2004). No Nordeste, há registros de 29 espécies e nove gêneros (Harvey 1995; Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006), sendo *Schultesia* Roth. e *Voyria* os maiores, com nove e seis espécies, respectivamente. Guedes (1998), Maas (1998), Harley *et al.* (2005) e Amorim *et al.* (2008) citaram representantes para os estados da Bahia e Pernambuco. Na área de estudo, foram encontrados *Coutoubea* Aubl. e *Voyria* (Alves-Araújo *et al.* 2008), sendo este último mico-heterótrofo.

Coutoubea Aubl.

Ervas anuais ou perenes, autótrofas (coloração verde), ramificadas ou não. Folhas opostas, sésseis ou levemente pediceladas. Inflorescência terminal, racemosa ou espiga congesta, por vezes ramificada. Flores actinomorfas, tetrâmeras ou pentâmeras,

Figura 1 – Burmanniaceae – a linha pontilhada indica a separação entre a porção subterrânea e aérea – a-c. *Apteria aphylla* – a. hábito; b. flor; c. gineceu, evidenciando o estigma tripartido. d-g. *Gymnosiphon divaricatus* – d. hábito; e. flor; f. fruto (cápsula), evidenciando a proporção do fruto em relação ao tubo floral persistente; g. gineceu, evidenciando o estigma tripartido com apêndices filiformes. h-i. *Gymnosiphon sphaerocarpus* – h. hábito; i. fruto (cápsula), evidenciando o maior comprimento em relação ao tubo floral persistente. (a-c *Melo 101*; d-g *Melo 90*; h-i *Melo 113*).

Figure 1 – Burmanniaceae – the dashed line indicates the distinction between the underground and aerial organs – a-c. *Apteria aphylla* – a. habit; b. flower; c. gynoecium, showing the tripartite stigma. d-g. *Gymnosiphon divaricatus* – d. habit; e. flower; f. fruit (capsule), showing the proportion of the fruit in relation to the persistent floral tube; g. gynoecium, showing the tripartite stigma with filiform appendages. h-i. *Gymnosiphon sphaerocarpus* – h. habit; i. fruit (capsule) exserted beyond the persistent floral tube. (a-c *Melo 101*; d-g *Melo 90*; h-i *Melo 113*).

sésseis ou com pequeno pedicelo; cálice campanulado a tubular, persistente no fruto; corola geralmente salveforme, persistente no fruto.

Coutoubea possui oito espécies e está representada em Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, México, Panamá, Peru, São Vicente, Suriname, Venezuela, Trindade e Tobago (Struwe *et al.* 1999). Para o Nordeste, há registros de duas espécies: *Coutoubea spicata* e *C. ramosa* Aubl. (Cordeiro 2006; Guimarães 2006).

4. *Coutoubea spicata* Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 72; tab. 27. 1775 (*non* Griseb.). Fig. 2 a-b

Ervas perenes, 0,3–1 m alt., ramificadas ou não. Caule cilíndrico. Folhas 3–9 × 1–2 cm, opostas, sésseis, lanceoladas, peninérveas, base obtusa, ápice agudo, glabras. Inflorescência 2–10 cm compr., espiciforme ou panícula de espigas. Flores tetrâmeras, 6–7 cm compr., alvas; cálice tubular, lobos verdes que acompanham todo o comprimento do tubo floral; corola infundibuliforme a salveforme, lobos isomorfos; estames exsertos; ovário 3–5 mm compr., elipsóide, unilocular; estigma bilobado, área estigmática capitada. Fruto 7–10 × 3–5 mm, ovóide, ápice agudo.
Material selecionado: Mata dos Macacos, 19.XII.2007, fl., *N. A. Albuquerque et al. 618* (IPA); Mata de Piedade, 10.IX.2008, fl., *A. Melo et al. 327* (UFP); Mata da Zambana, 28.VII.2007, fl., *A. Melo et al. 129* (UFP).

Coutoubea spicata está distribuída ao longo da América Central, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru e Brasil (Struwe *et al.* 1999). Pode ser encontrada em bordas de florestas, formações florestais secundárias e na margem das estradas (Struwe *et al.* 1999; Maas-van de Kamer & Maas 2002). Amplamente encontrada nos maiores fragmentos, pode ser reconhecida pela inflorescência, cor das flores e limbo foliar expandido, sendo a única espécie clorofilada da família na área de estudo.

Voyria Aubl.

Ervas anuais, mico-heterótrofas, pardas, não ramificadas. Rizoma tuberoso. Caule cilíndrico. Folhas escamiformes, opostas, conadas, glabras. Flores em inflorescência ou solitárias, brácteas e bractéolas presentes ou não. Flores actinomorfas, pentâmeras, pediceladas; cálice tubular; corola salveforme, lobos inteiros e isomorfos; estames inclusos, eretos.

Voyria possui 19 espécies, sendo 18 neotropicais e uma do oeste da África (Maas & Ruyters 1986). No Nordeste, estão catalogadas seis espécies (Barbosa *et al.* 2004; Cordeiro 2006; Guimarães 2006): *V. aphylla* (Jacq.) Pers., *V. flavescens* Griseb. e *V. parasitica* (Schltdl. & Cham.) Ruyters & Maas; além das três espécies encontradas na área de estudo: *V. caerulea*, *V. obconica* e *V. tenella*.

5. *Voyria caerulea* Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 211; tab. 83, fig. 2. 1775. Fig. 2 c-d

Ervas, ca. 12 cm alt. Folhas 4–5 × 2–3 mm, lanceoladas, base obtusa, ápice agudo. Inflorescência umbeliforme, 7-flora, bráctea ca. 5 mm compr., lanceolada, bractéolas 5–8 mm compr., lanceoladas, ápice agudo, envolvendo o cálice. Flores 15–35 mm compr., azuis a lilás, porção inferior do tubo da corola até 2 cm compr., porção superior até 8 mm compr., lobos até 6 mm compr., lanceolados, ápice obtuso; sépalas 10–20 mm compr., oblanceoladas a lanceoladas, ápice obtuso; ovário ca. 10 mm compr., estigma em forma de funil. Fruto não observado.
Material examinado: Mata da Usina São José, 26.VI.1955, fl., *D. Andrade-Lima et al. 55-2090* (PEUFR).

Ocorre no Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela (Maas & Ruyters 1986). A espécie só possui um registro para o Nordeste, no semi-árido (Cordeiro 2006), sendo aqui o seu primeiro registro para Pernambuco. Conhecida exclusivamente por material de herbário, não tendo sido recentemente recoletada. Diferencia-se das demais espécies do gênero na área de estudo por apresentar flores reunidas em inflorescência, acompanhadas de brácteas e bractéolas.

6. *Voyria obconica* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 221; tab. 60, fig. 5. 1865. Fig. 2 e-g, 3 i-l

Ervas, 7–14 cm alt. Folhas 3–6 × 1–2 mm, triangulares, base obutsa, ápice agudo. Flores solitárias (sem brácteas, nem bractéolas), 10–17 mm compr., lilás a roxas, com faixas brancas desde a base dos lobos até o ápice, porção inferior do tubo da corola 8–12 mm compr., porção superior até 4 mm compr., lobos da corola 4–8 mm compr., obovados, base pilosa, ápice obtuso; sépalas 4–8 mm compr., oblongas a elípticas, ápice obtuso; ovário 6–12 mm compr., estigma discóide. Fruto 1,2–1,5 cm compr., elipsóide; sementes numerosas, < 1 mm compr., levemente arredondadas na base, ápice acuminado.
Material selecionado: Mata dos Macacos, 15.VIII.2007, fl., *A. Alves-Araújo et al. 527* (UFP); Mata de Piedade, 29.VII.2007, fl. e fr., *A. Melo et al. 116* (IPA, UFP).

É encontrada no leste e sudeste do Brasil (Maas & Ruyters 1986), rendo sido registrada também para

Figura 2 – Gentianaceae – a-b. *Coutoubea spicata* – a. hábito evidenciando inflorescências compostas e simples; b. flor. c-d. *Voyria caerulea* – c. hábito; d. flor. e-g. *Voyria obconica* – e. hábito; f. flor; g. gineceu evidenciando o estigma discóide. h-i. *Voyria tenella* – h. hábito, i. flor. (a-b *Melo 129*; c-d *Andade-Lima 55-2090*; e-g *Melo 116*; h-i *Andrade-Lima 71-6456*).
Figure 2 – Gentianaceae – a-b. *Coutoubea spicata* – a. habit showing compound and simple inflorescences; b. flower. c-d. *Voyria caerulea* – c. habit; d. flower. e-g. *Voyria obconica* – e. habit; f. flower; g. gynoecium showing the discoid stigma. h-i. *Voyria tenella* – h. habit; i. flower. (a-b *Melo 129*; c-d *Andrade-Lima 55-2090*; e-g *Melo 116*; h-i *Andrade-Lima 71-6456*).

Figura 3 – a-b. *Apteria aphylla* – a. hábito; b. flor evidenciando estigma tripartido. c-e. *Gymnosiphon divaricatus* – c. flor evidenciando estigma e formato das tépalas; d. flor; e. hábito: indivíduo indicado com seta, sob o húmus da floresta. f-g. *Voyria obconica* – f. hábito; g. indivíduo em floração. (a-b *Melo 308*; c-e *Melo 312*; f-g *Melo 116*).
Figure 3 – a-b. *Apteria aphylla* – a. habit; b. flower showing the stigma and shape of the petals. c-e. *Gymnosiphon divaricatus* – c. yellow flower with stigma and shape of petals visible; d. flower; e. habit: specimen indicated by arrow in the humus of the forest. f-g. *Voyria obconica* – f habit; g. specimen blooming. (a-b *Melo 308*; c-e *Melo 312*; f-g *Melo 116*).

o sul da Bahia (Amorim *et al.* 2008). Diferencia-se de *V. caerulea* por apresentar flores solitárias e de *V. tenella* por possuir flores lilás. A flor contrasta com a coloração da serrapilheira em decomposição e possui odor agradável.

7. *Voyria tenella* Guild. *ex* Hook., Bot. Misc. 1: 47; tab. 25, fig. B. 1830. Fig. 2 h-i

Ervas, 8–17 cm alt. Folhas 3–5 × 0,5–1 mm, oblanceoladas, base aguda, ápice atenuado. Flores solitárias (sem brácteas, nem bractéolas), 8–10 mm compr., amarelas a alaranjadas, porção inferior do tubo da corola 5–8 mm compr., porção superior 2–4 mm compr., lobos até 2 mm compr., lanceolados, ápice levemente agudo; sépalas 2–4 mm compr., lanceoladas, ápice obtuso; ovário 4–6 mm compr., estigma capitado. Fruto ca. 5 × 3 mm, elipsóide; sementes até 1 mm compr., filiformes.

Material examinado: Mata da Usina São José, 1971, fl. e fr., *D. Andrade-Lima et al. 71-6456* (IPA).
Material adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Recife, Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, 1.IX.1949, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 49-287* (IPA).

Possui distribuição neotropical (Maas & Ruyters 1986) e, assim como *V. caerulea*, não foi recoletada na área. Pode ser facilmente identificada pelo espessamento da porção inferior do tubo da corola, pétalas menores e as flores amarelas.

Agradecimentos

Ao CNPq, a bolsa concedida; aos curadores dos herbários HST, IPA, PEUFR e UFP, o espaço cedido para consulta à coleção botânica; à equipe do Projeto Fragmentos e à ilustradora Regina Carvalho; à Dra. Elsie Guimarães, pelo suporte nas identificações. Este trabalho contou com apoio financeiro do BMBF/CNPq.

Referências

Alves-Araújo, A.; Araújo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuan, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Amorim, A.M.; Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.V. & Jardim, J.G. 2008. Floristics of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. *In*: Thomas, Wm.W. & Britton, E.G. (eds.). The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 67-146.

Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Barbosa, M.R.V.; Agra, M.F.; Sampaio, E.V.S.B.; Cunha, J.P. & Andrade, L.A. 2004. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. *In*: Porto, K.C.; Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. (orgs.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação. Biodiversidade 9. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF. Pp. 111-122.

Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. 2006. *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 156p.

Barros, F. & Felix, L.P. 2006. Orchidaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 149-162.

Caruzo, M.B.R. & Cordeiro, I. 2000. Gentianaceae. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol. 7. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 93-98.

Conceição, A.A. 2006. Burmanniaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P. (eds.). Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Vol. 1. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. Pp. 78-79.

Cordeiro, I. 2006. Gentianaceae. *In*: Giulietti, A.M.; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P. (eds.). Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Giulietti, A.M. & Queiroz, L.P. (orgs.). Instituto do Milênio do Semi-árido. Vol. 1. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. Pp. 116-117.

Cordeiro, I. & Hoch, A.M. 2005. Gentianaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T. S.A.; Martins, S.E.; Giulietti, A.M. & Kirizawa, M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 4. Rima, São Paulo. Pp. 211-222.

Font-Quer, P. 1989. Diccionario de botánica. 10ª ed. Labor, Barcelona. 1244p.

Guedes, M.L.S. 1998. A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. *In*: Machado, I.C.; Lopes, A.V. & Porto, K.C. (orgs.). Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Ed. Universitária-UFPE, Recife. Pp. 157-172.

Guimarães, A.F. 2006. Gentianaceae. *In*: Barbosa, M. R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. 75p.

Harley, R.M.; Giulietti, A.M.; Grilo, A.S.; Silva, T.R.S.; Funch, L.; Funch, R.R.; Queiroz, L.P.; França, F.; Melo, E.; Gonçalves, C.N. & Nascimento, F.H.F. 2005. Cerrado. *In*: Juncá, F.A.; Funch, L. & Rocha, W. (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Biodiversidade 13. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 121-152.

Harvey, Y.B. 1995. Gentianaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 321-327.

Henderson, A. & Stevenson, D. Wm. 2004. Burmanniaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University press, Princeton. Pp. 421-423.

Leake, J.R. 1994. The biology of myco-heterotrophic ("saprophytic") plants. New Phytologist 127: 171-216.

Maas, P.J.M. 1995. Burmanniaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 659-660.

Maas, P.J.M. 1998. Gentianaceae. *In*: Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. (eds.). Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: Um *checklist* da flora ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco- Brasil. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. P. 67.

Maas, P.J.M. & Maas-van de Kamer, H. 1997. Burmanniaceae. *In*: Berry, P.E; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 3. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Pp. 678-688.

Maas, P.J.M. & Ruyters, P. 1986. *Voyria* and *Voyriella* (Saprophytic Gentianaceae). Flora Neotropica 41: 1-93.

Maas, P.J.M.; Maas-van de Kamer, H.; Benthem, J.; Snelders, H.C.M. & Rübsamen, T. 1986a. Burmanniaceae. Flora Neotropica 42: 1-189.

Maas, P.J.M.; Maas-van de Kamer, H.; Benthem, J.; Snelders, H.C.M.; Rübsamen, T. & Ruyters, P. 1986b. Saprophytes pro parte. Flora Neotropica 40-42: 1-5.

Maas-van de Kamer, H. 2006. Burmanniaceae. *In*: Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (orgs.). *Checklist* das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. P. 53.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 1997. Burmanniaceae. *In*: Mori, S.A.; Cremers, G.; Gracie, C.A.; Granville, J.-J.; Hoff, M. & Mitchell, J.D. (eds.). Guide to the vascular plants of Central French Guiana: Part 1. Pteridophytes, gymnosperms, and monocotyledons. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 232-237.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 2002. Gentianaceae. *In*: Mori, S.A.; Cremers, G.; Gracie, C.A.; Granville, J.-J.; Heald, S.V.; Hoff, M. & Mitchell, J.D. (eds.). Guide to the vascular plants of Central French Guiana: Part 2. Dicotyledons. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 328-334.

Maas-van de Kamer, H. & Maas, P.J.M. 2003. Burmanniaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.A.; Giulietti, A.M. & Kirizawa, M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol.3. Rima, São Paulo. Pp. 1-7.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 40p.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. 2ª ed. CEPLAC/CEPEC, Ilhéus. 104p.

Queiroz, L.P.; França, F.; Giulietti, A.M.; Melo, E.; Gonçalves, C.N.; Funch, L.S.; Harley, R.M.; Funch, R.R. & Silva, T.S. 2005. Caatinga. *In*: Juncá, F.A.; Funch, L. & Rocha, W. (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Biodiversidade 13. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 95-120.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Saprófitas. *In*: Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na América Central. INPA, Manaus. P. 84.

Santos, J.C.; Uchôa Neto, C.A.M.; Carneiro, R.S. & Albuquerque T.C.A. 2001. Diagnóstico das reservas ecológicas da região metropolitana do Recife. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Recife. 79p.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Struwe, L. & Albert, V.A. 2004. Gentianaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.Wm. & Heald, S.V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. Princeton University press, Princeton. Pp. 166-168.

Struwe, L.; Maas, P.J.M.; Pihlar, O. & Albert, V.A. 1999. Gentianaceae. *In*: Berry, P.E; Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 5. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Pp. 474-542.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 07 dezembro 2009.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S.B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the northern coastal region of Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Uchôa Neto, C.A.M. & Tabarelli, M. 2002. Diagnóstico e estratégia de conservação do centro de endemismo Pernambuco. CEPAN, Recife. 69p.

Veloso, H.P.; Filho, A.L.R.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. CDDI, Rio de Janeiro. 124p.

Lista de exsicatas

Albuquerque, N. 28, 618 (4). **Alves, M.** 395 (1). **Alves-Araújo, A.** 189a (1), 189b (2), 480 (4), 527 (6), 529 (1), 530 (2), 666, 902 (1). **Cano, O.** 213 (4). **Eugenio, C.** 60 (4). **Gallindo, F.** s.n. IPA 48567 (4). **Leão, T.** 121 (4). **Andrade-Lima, D.** 49-287 (7), 55-2089 (2), 55-2090 (5), 71-6456 (7), 71-6457 (2), IPA 22.268 (4). **Lira, O.** 60-67 (4), 118-1967 (1). **Lucena, M.** 191 (4). **Melo A.** 90, 100 (2), 101 (1), 113 (3), 114 (2), 116 (6), 126 (2), 127 (1), 129 (4), 142, 150 (2), 294 (1), 295 (2), 308 (1), 312 (2), 327 (4),352 (1), 353 (2). **Sobral, M.** 564 (4).

Artigo recebido em 26/08/2009. Aceito para publicação em 18/01/2010.

Rodriguésia 61(3): 441-466. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

As Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil

Woody Leguminosae from seasonal forests of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil

Laura Cristina Pires Lima[1], Flávia Cristina Pinto Garcia[2] & Ângela Lúcia Bagnatori Sartori[3]

Resumo

Este estudo consiste do tratamento taxonômico das Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi (PEI). As coletas de material botânico ocorreram mensalmente, entre setembro de 2004 e novembro de 2005, ao longo de oito trilhas distribuídas em áreas de florestas estacionais submontana, montana e altimontana. O levantamento resultou em 39 táxons reunidos em 22 gêneros e distribuídos entre as três subfamílias: Caesalpinioideae (9 espécies), Mimosoideae (17) e Papilionoideae (13). Os gêneros mais representativos foram *Inga* (8 espécies), *Machaerium* (4), *Senna* e *Dalbergia* (3, cada), *Abarema*, *Anadenanthera* e *Tachigali* (2, cada). *Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus* e *Swartzia* apresentaram uma espécie cada. *Ormosia friburgensis* e *Tachigali friburgensis* são registradas pela primeira vez para o estado de Minas Gerais. São fornecidos chave de identificação, descrições, ilustrações, dados fenológicos, comentários taxonômicos e preferência por habitats de cada táxon no PEI.

Palavras-chave: Fabaceae, leguminosas, Mata Atlântica, taxonomia.

Abstract

This study presents the taxonomic treatment of woody Leguminosae in seasonal forests of Itacolomi State Park (PEI). Botanical material was collected monthly, from September 2004 to November 2005, along eight trails in submontane, montane and upper montane seasonal forests. Woody Leguminosae were represented by 39 taxa in 22 genera distributed among the three subfamilies: Cesalpinioideae (9 species), Mimosoideae (17), and Papilionoideae (13). The most representative genera were *Inga* (8 species), followed by *Machaerium* (4), *Senna* and *Dalbergia* (3 each), *Abarema*, *Anadenanthera*, and *Tachigali* (2 each). *Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus*, and *Swartzia* were represented by one species each. *Ormosia friburgensis* and *Tachigali friburgensis* are reported for the first time in Minas Gerais state. Analytical key, descriptions, illustrations, data on phenology, and comments on taxonomy and preferred habitat in PEI are provided for all taxa.

Key words: Fabaceae, legumes, Atlantic forest, taxonomy.

Introdução

No Brasil, encontram-se cerca de 3.200 espécies nativas de Leguminosae reunidas em 176 gêneros (Giulietti *et al.* 2005), e distribuídas em quase todas as formações vegetacionais (Barroso *et al.* 1991). A família tem sido considerada como uma das mais representativas em formações campestres de altitude (Pirani *et al.* 2003; Dutra *et al.* 2008a), cerrados (Mendonça *et al.* 1998) e formações florestais (Oliveira-Filho *et al.* 1994; Ribeiro 1998; Lima 2000), confirmando sua importância para a flora do Brasil.

No estado de Minas Gerais, a floresta atlântica ocorre na porção centro-ocidental, principalmente

[1] Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Biologia, 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. Autora para correspondência: lcplima@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36571-000, Minas Gerais, MG, Brasil.
[3] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Depto. Biologia, Lab. Botânica, C.P. 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

na região da Zona da Mata (Martins 2000) e compreende diferentes formações florestais: ombrófila mista, ombrófila densa e estacional semidecidual; esta última ocupando grande parte do Estado (Silva 2000). Apesar da representatividade destas florestas, os estudos taxonômicos sobre Leguminosae nas florestas estacionais do Estado são escassos e restritos a algumas áreas, como a Estação Biológica de Caratinga (Mendonça-Filho 1996) e o Parque Estadual do Rio Doce (Bortoluzzi *et al.* 2003, 2004; Bosquetti 2004; Nunes *et al.* 2007).

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) tem sua vegetação composta por campos rupestres e florestas estacionais; esta última correspondendo a uma expressiva parte da cobertura vegetal. Os estudos botânicos referentes ao PEI consistem em inventários florístico gerais (Peron 1989; Messias *et al.* 1997) e no tratamento de algumas famílias como Asteraceae (Almeida 2008), Bignoniaceae (Araújo 2008), Bromeliaceae (Coser 2008), Orchidaceae (Alves 1990; Batista *et al.* 2004) e Polypodiaceae (Rolim & Salino 2008). As publicações acerca de Leguminosae para o PEI estão concentradas nos campos rupestres (Dutra *et al.* 2006, 2008b, 2008c, 2009), com apenas o estudo das leguminosas não arbóreas (Lima *et al.* 2007) para as florestas estacionais.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o tratamento taxonômico das espécies arbóreas de Leguminosae das florestas estacionais do PEI, incluindo chave de identificação, descrições e ilustrações das espécies, além de comentários taxonômicos e preferências por habitats.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual do Itacolomi (PEI) foi criado pelo decreto nº 4465 de 19 de junho de 1967, e está localizado entre os meridianos 43°32' e 43°22'W e os paralelos 20°30' e 20°20'S, nos municípios de Ouro Preto e Mariana (Messias *et al.* 1997). A vegetação do PEI é composta por campos rupestres e florestas. A classificação adotada neste trabalho para as florestas estacionais está baseada em Oliveira-Filho & Fontes (2000), que as dividem em submontana (300–700 m de altitude), montana (700–1100 m) e altimontana (acima de 1100 m). O clima regional é de altitude, relativamente úmido, com temperatura média de 21°C, máxima de 33°C e mínima de 4°C, pluviosidade estimada em 2.000 mm anuais e concentração de chuvas de outubro a março (Messias *et al.* 1997).

Coleta e tratamento taxonômico do material botânico

Foram realizadas coletas mensais de setembro de 2004 a novembro de 2005, em áreas de florestas estacionais submontana, montana e altimontana, ao longo de oito trilhas (Lima *et al.* 2007): 1. Alcan; 2. Estrada de Baixo; 3. Forno; 4. Estrada da Torre; 5. Baú; 6. Custódio; 7. Belém; 8. Cibrão. Nesta última trilha, as espécies foram coletadas ao longo do rio Mainarte. O material coletado foi depositado no herbário VIC, do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa, com duplicatas enviadas para o herbário OUPR, da Universidade Federal de Ouro Preto.

A identificação das espécies foi realizada com base na literatura taxonômica, comparação com coleções dos herbários (BHCB, OUPR, VIC) e consulta a especialistas. A classificação adotada segue Lewis *et al.* (2005) e a terminologia para as descrições morfológicas está de acordo com Radford *et al.* (1974), Harris & Harris (1994) e Barroso *et al.* (1999). As descrições das espécies estão padronizadas por subfamílias, incluindo a amplitude morfológica do material examinado, complementada com a do material adicional quando necessário. As ilustrações foram confeccionadas com base em material herborizado e/ou conservado em álcool 70%, com auxílio de estereomicroscópio Olympus, incluindo características vegetativas e reprodutivas importantes para a identificação das espécies. Os dados fenológicos de floração e frutificação foram baseados no acompanhamento mensal ao longo das oito trilhas amostradas do PEI.

Resultados

O estudo taxonômico das espécies arbóreas de Leguminosae ocorrentes nas florestas estacionais do PEI totalizou 39 táxons reunidos em 22 gêneros: Caesalpinioideae (9 espécies), Mimosoideae (17) e Papilionoideae (13). Os gêneros mais representativos foram *Inga* (8 espécies), *Machaerium* (4), *Senna* e *Dalbergia* (3), *Abarema*, *Anadenanthera* e *Tachigali* (2); os demais gêneros (*Bauhinia*, *Cassia*, *Copaifera*, *Melanoxylon*, *Calliandra*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Stryphnodendron*, *Andira*, *Bowdichia*, *Ormosia*, *Platypodium*, *Pterocarpus* e *Swartzia*) apresentaram apenas uma espécie na área. *Ormosia friburgensis* e *Tachigali friburgensis* foram registradas pela primeira vez em Minas Gerais.

Tratamento Taxonômico

Chave para identificação das Leguminosae arbóreas das florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi

1. Folhas unifolioladas .... 1. *Bauhinia longifolia*
1'. Folhas plurifolioladas.
 2. Folhas pinadas.
  3. Nectários foliares presentes.
   4. Raque foliar marginada ou alada; corola gamopétala, actinomorfa; androceu monadelfo; estaminódios ausentes; sementes com sarcotesta .... *Inga*
    5. Folhas (14)16–28-folioladas; folíolos até 2,5 cm compr. .... 19. *I. schinifolia*
    5'. Folhas 4–12-folioladas; folíolos acima de 6,2 cm compr.
     6. Raque foliar marginada; estípulas oblanceoladas .... 15. *I. cylindrica*
     6'. Raque foliar alada; estípulas lineares, ovadas ou ovado-lanceoladas.
      7. Folhas 4-folioladas, folíolos de face abaxial glabra ou puberulenta .... 18. *I. marginata*
      7'. Folhas 6–12-folioladas, folíolos de face abaxial tomentosa ou hirsuta.
       8. Nectários foliares estipitados; filetes róseos .... 22. *I. vulpina*
       8'. Nectários foliares sésseis; filetes alvos ou cremes.
        9. Estípulas lineares; nectários foliares transversalmente comprimidos .... 16. *I. edulis*
        9'. Estípulas ovadas ou ovado-lanceoladas; nectários foliares circulares ou triangulares.
         10. Ramos velutinos; folhas 12-folioladas; legumes nucóides recurvados, plano-compressos................. 20. *I. sessilis*
         10'. Ramos tomentosos; folhas 8–10-folioladas; legumes nucóides retos, cilíndricos.
          11. Corola lanosa; estames até 42; frutos acima 12,5 cm compr. .... 17. *I. ingoides*
          11'. Corola serícea; estames acima de 100; frutos até 10 cm compr. .... 21. *I. vera* subsp. *affinis*
   4'. Raque foliar não marginada nem alada; corola dialipétala, zigomorfa; androceu dialistêmone; estaminódios presentes; sementes sem sarcotesta .... *Senna*
    12. Folhas (32)44–48-folioladas; raque foliar acima de 10 cm compr.; folíolos até 3,8 cm compr.; nectários foliares somente entre o 1° par de folíolos .... 6. *S. multijuga* subsp. *lindleyana*
    12'. Folhas 4–6-folioladas; raque foliar até 5 cm compr.; folíolos acima de 6,7 cm compr.; nectários foliares entre todos os pares de folíolos.
     13. Estípulas reniformes; inflorescências racemosas; sépalas oblongas; pétala centro-adaxial obovada; frutos plano-compressos .... 7. *S. reniformis*
     13'. Estípulas lineares; inflorescências paniculadas; sépalas ovadas; pétala centro-adaxial orbicular; frutos cilíndricos .... 5. *S. macranthera* var. *nervosa*
  3'. Nectários foliares ausentes.
   14. Folhas paripinadas.
    15. Folhas 32–36-folioladas; corola levemente zigomorfa; lomentos drupáceos .... 2. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea*
    15'. Folhas 10–16-folioladas; corola actinomorfa; criptossâmaras. .... *Tachigali*
     16. Raque foliar cilíndrica, folíolos de face abaxial áureo-tomentosa, nervuras terciárias conspícuas .... 9. *T. rugosa*
     16'. Raque foliar triangular, folíolos de face abaxial alvo-pubescente, nervuras terciárias inconspícuas .... 8. *T. friburgensis*
   14'. Folhas imparipinadas.
    17. Folíolos predominantemente opostos.

18. Estipelas presentes.
19. Folhas 5–7-folioladas, raque marginada; face adaxial dos folíolos tomentosa; corola ausente, estames acima de 27, dialistêmones .... 39. *Swartzia pilulifera*
19'. Folhas 13-folioladas, raque não marginada; face adaxial dos folíolos glabra; corola presente; estames 10, diadelfos .... 27. *Andira fraxinifolia*
18'. Estipelas ausentes.
20. Folhas 7–9-folioladas, face abaxial dos folíolos pubescente; legumes; semente unicolor 36. *Ormosia friburgensis*
20'. Folhas 17–21-folioladas; face abaxial dos folíolos glabra; criptolomentos; semente bicolor .... 4. *Melanoxylon brauna*
17'. Folíolos predominantemente alternos.
21. Venação dos folíolos reticulada; corola ausente; semente com arilo .... 3. *Copaifera reticulata*
21'. Venação dos folíolos broquidódroma, craspedódroma ou camptódroma; corola presente; semente sem arilo.
22. Ramos armados .... *Machaerium*
23. Folhas 13-21-folioladas; venação dos folíolos broquidódroma; sâmaras glabras ... .34. *M. nyctitans*
23'. Folhas (29–)37–45-folioladas; venação dos folíolos craspedódroma; sâmaras pubescentes .... 33. *M. hirtum*
22'. Ramos inermes.
24. Folíolos com venação camptódroma; frutos com região seminífera apical .... 37. *Platypodium elegans*
24'. Folíolos com venação broquidódroma; frutos com região seminífera basal ou central.
25. Folhas 5-7-folioladas.
26. Folíolos de margem revoluta; sâmaras elípticas ou oblongas .... 30. *Dalbergia revoluta*
26'. Folíolos de margem não revoluta; sâmaras orbiculares .... 38. *Pterocarpus rohrii*
25'. Folhas 9-23-folioladas.
27. Ápice dos folíolos agudo ou acuminado .... *Machaerium*
28. Ramos pubescentes ou tomentosos; folhas 9–11 folioladas; folíolos de ápice acuminado; sâmaras falciformes .... 32. *M. brasiliense*
28'. Ramos glabrescentes ou vilosos; folhas 15–23-folioladas; folíolos de ápice agudo; sâmaras oblongas .... 35. *M. villosum*
27'. Ápice dos folíolos retuso ou obtuso.
29. Folíolos acima 4 cm compr.; corola azul; legumes samaróides .... 28. *Bowdichia virgilioides*
29'. Folíolos até 2,5 cm compr.; corola branca; sâmaras com região seminífera central .... *Dalbergia*
30. Folíolos oblongos; cálice pubescente; estandarte glabro .... 29. *D. nigra*
30'. Folíolos elípticos ou obovados; cálice viloso; estandarte tomentoso .... 31. *D. villosa* var. *vilosa*
2'. Folhas bipinadas.
31. Nectários foliares ausentes.
32. Ramos estriados, escabros; flor tetrâmera; craspédios muricados .... 23. *Mimosa scabrella*
32'. Ramos cilíndricos, glabros ou glabrescentes; flor pentâmera ou hexâmera; legumes glabros ou puberulentos .... 14. *Calliandra parvifolia*
31'. Nectários foliares presentes.
33. Ramos armados; corola dialipétala .... 24. *Piptadenia gonoacantha*
33'. Ramos inermes; corola gamopétala.
34. Pinas até 10 pares; androceu monadelfo; frutos circinados; semente bicolor .... *Abarema*

35. Foliólulos oblongo-subfalcados; inflorescências racemosas, homomórficas .... 10. *A. langsdorffii*

35'. Foliólulos ovado-rômbico; inflorescências umbeliformes, heteromórficas .... 11. *A. obovata*

34'. Pinas acima de 12 pares; androceu dialistêmone; frutos retos ou contorcidos; semente unicolor.

36. Foliólulos alternos; filetes vináceos; frutos tipo legume nucóide .. 26. *Stryphnodendron polyphyllum*

36'. Foliólulos opostos ou subopostos; filetes alvos; frutos tipo folículo.

37. Foliólulos acima de 4 mm compr., nectários globosos .... 12. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina*

37'. Foliólulos até 3,2 mm compr., nectários pateliformes.

38. Nectários foliares arredondados; inflorescências espiciformes; folículos contorcidos, margem não constricta entre as sementes .... 25. *Pseudopiptadenia contorta*

38'. Nectários foliares oblongos; inflorescências capituliformes; folículos não contorcidos, margem contricta entre as sementes .... 13. *Anadenanthera peregrina*

Caesalpinioideae

1. *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud., Nomencl. bot. (ed. 2) 2(1): 191. 1840. Fig. 1 a

Árvores 8–10 m alt., ramos cilíndricos, glabrescentes. Estípulas ca. 2 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 2–3 cm compr.; raque ausente; nectários intra-estipulares, tubulares. Folhas unifolioladas, bilobadas; folíolos 8–9 × 7–8,5 cm, lobos 2,5–4 × 2–3,3 cm, ápice agudo ou obtuso, base truncada ou obtusa, face adaxial glabra, face abaxial adpresso-pubescente, 7–9 nervados. Inflorescências pseudo-racemosas, terminais; pedúnculo ca. 9 mm compr., puberulento; raque 3–5 cm compr., puberulenta. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice 1,7–3 cm compr., gamossépalo, tubuloso, puberulento externamente; corola ca. 4,5 cm compr., esverdeada, pétala centro-adaxial linear; estames 10, heterodínamos, monadelfos, porção livre dos filetes 2–3,8 cm compr., glabros, anteras ca. 1,1 cm compr., estaminódios 2; ovário ca. 1 cm compr., tomentoso, estípite ca. 4 mm compr.; estilete ca. 4 cm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 15–16 × 1,1 cm, plano-compressos, pubescentes; sementes 11–14, ca. 1 × 0,6 cm, obovadas, castanho-escuras.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 30.III.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 319* (VIC).

Material adicional: Viçosa, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, 10.IV.1982, fr., *F.A. Silveira s.n.* (VIC 7658).

Diferencia-se das demais Leguminosae arbóreas do PEI pelas folhas unifolioladas bilobadas e os nectários intra-estipulares. No material examinado, observou-se que folíolos jovens tendem a ser inteiros. No PEI, foi encontrada em floresta estacional submontana, floresceu de março a maio, mas não frutificou no período de estudo.

2. *Cassia ferruginea* var. ***ferruginea*** (Schrad.) Schrad. *ex* DC., Prodr. 2: 489. 1825. Fig. 1 b-d

Árvores 4–12 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas ca. 9 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 1,4–2,2 cm compr.; raque 15–18 cm compr., canaliculada; nectários ausentes. Folhas 32–36-folioladas, paripinadas; folíolos 2,7–3 × 0,9–1 cm, opostos, subopostos ou alternos, oblongos, base obtusa ou assimétrica, ápice obtuso ou mucronado, face adaxial pubérula, face abaxial pubescente, principalmente na nervura principal. Inflorescências racemosas, axilares; pedúnculo ca. 1 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 16–19 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores pentâmeras, levemente zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 9 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, glabras externamente; corola ca. 2,5 cm compr., amarela, pétala centro adaxial oblanceolada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos, 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes sigmóides, filetes 7–30 mm compr., glabros, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 2 cm compr., tomentoso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, tomentoso; estigma terminal, ciliado. Lomentos drupáceos, 36–54 × 1,8–2 cm, cilíndricos, glabros; sementes 74–98, ca. 9 × 6 mm, arredondadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 30.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 323* (VIC); 18.X.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 392* (VIC).

Caracteriza-se pelo número de folíolos (32–36) e o fruto do tipo lomento drupáceo. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu de outubro a novembro e frutificou de fevereiro a agosto.

Figura 1 – a. *Bauhinia longifolia* (*Lima 319*) – a. ramo com inflorescência. b-d. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea* (b-c *Lima 323*; d *Lima 392*) – b. folha; c. flor sem pétalas; d. fruto. e-g. *Copaifera reticulata* (*Lima 239*) – e. folha; f. face abaxial do folíolo; g. flor. h-i. *Melanoylon brauna* (*Lima 364*) – h. folha; i. fruto. j-m. *Senna macranthera* var. *nervosa* (j-l *Lima 292;* m *Lima 350*) – j. folha; k. nectário; l. flor sem pétalas; m. fruto. n-p. *Senna multijuga* subsp. *lindleyana* (*Lima 394*) – n. folha; o. nectário; p. fruto. q-t. *Senna reniformis* (q-r, t *Lima 333*; s *Lima 232*) – q. folha; r. nectário; s. flor sem pétalas; t. fruto.

Figure 1 – a. *Bauhinia longifolia* (*Lima 319*) – a. flowering branch. b-d. *Cassia ferruginea* var. *ferruginea* (b-c *Lima 323*; d *Lima 392*) – b. leaf; c. flower without petals; d. fruit. e-g. *Copaifera reticulata* (*Lima 239*) – e. leaf; f. abaxial surface of leaflet; g. flower. h-i. *Melanoylon brauna* (*Lima 364*) – h. leaf; i. fruit. j-m. *Senna macranthera* var. *nervosa* (j-l *Lima 292*; m *Lima 350*) – j. leaf; k. nectary; l. flower without petals; m. fruit. n-p. *Senna multijuga* subsp. *lindleyana* (*Lima 394*) – n. leaf; o. nectary; p. fruit. q-t. *Senna reniformis* (q-r, t *Lima 333*; s *Lima 232*)– q. leaf; r. nectary; s. flower without petals; t. fruit.

3. *Copaifera reticulata* Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 1: 22. 1915. Fig. 1 e-g

Árvores 5–8 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 0,9–1,2 cm compr.; raque 4–6 cm compr., canaliculada; nectários ausentes. Folhas 7–11-folioladas, imparipinadas; folíolos 2,5–3(–4,5) × 1–1,5(–1,7) cm, alternos, ovado-lanceolados ou elípticos, base aguda ou obtusa, ápice retuso, obtuso ou agudo, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa na nervura principal, venação reticulada. Inflorescências em panícula de espigas, axilares; pedúnculo 1,5–2 cm compr., tomentoso; raque 4-5 cm compr., tomentosa. Flores tetrâmeras, apétalas, sésseis; cálice ca. 9 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, glabras externamente; corola ausente; estames 8, homodínamos, dialistêmones, filetes ca. 5 mm compr., glabros, anteras ca. 1 mm compr., estaminódios ausentes; ovário séssil ca. 2 mm compr., barbado; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 2–3 × 1,5–1,8 cm, túrgidos, glabros; semente 1, ca. 1,8 × 1,2 cm, arredondada, enegrecida, arilo amarelado ou alaranjado.

Material selecionado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 239* (VIC); trilha de Belém, 21.I.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 275* (VIC).

Pode ser reconhecida por apresentar folíolos alternos, flores tetrâmeras e sementes enegrecidas com arilo amarelado ou alaranjado; o comprimento do pecíolo foi menor que o descrito por Dwyer (1951). No PEI, ocorre em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, tendo florescido de dezembro a janeiro e frutificado de maio a setembro.

4. *Melanoxylon brauna* Schott, Sist. veg. 4: 406. 1827. Fig. 1 h-i

Árvores 18–20 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 4,5–5,5 cm compr.; raque 16–18 cm compr., estriada; nectários ausentes. Folhas 17–21-folioladas, imparipinadas; folíolos 4,5–6,5 × 1,5–2 cm, opostos, subopostos ou raramente alternos, elípticos, base obtusa, ápice agudo, ambas as faces glabras. Inflorescências paniculadas, terminais; pedúnculo ca. 3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque ca. 6 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores pentâmeras, actinomorfas, pediceladas; cálice ca. 1,2 cm compr., dialissépalo, sépalas obovadas, ferrugíneo-tomentosas externamente; corola ca. 2,3 cm, amarela, pétalas orbiculares; estames 10, heterodínamos, dialistêmones, filetes ca. 1,6 cm compr., ferrugíneo-vilosos, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios ausentes; ovário ca. 9 mm compr., ferrugíneo-viloso, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, ciliado. Criptolomentos, 6,7–11 × 3,5–3,8 cm, plano-compressos, glabros; sementes 8–16, ca. 8 × 4 mm, reniformes, castanho-claras.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 30.III.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 321* (VIC); 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 364* (VIC).

As flores amarelas com pétalas orbiculares facilitaram o reconhecimento desta espécie no dossel da floresta estacional submontana do PEI. Floresceu de março a maio e frutificou de junho a setembro.

5. *Senna macranthera* (Collad.) H.S. Irwin & Barneby var. ***nervosa*** (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 184. 1982. Fig. 1 j-m

Árvores 3–8 m alt., ramos estriados, tomentosos. Estípulas 3–5 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 2,5–5,8 cm compr.; raque 1,8–3,8 cm compr., canaliculada; nectários entre todos os pares de folíolos, sésseis ou subsésseis, fusiformes. Folhas 4-folioladas, paripinadas; folíolos 8–13,8 × 2,6–4,2 cm, opostos, oblongo-falcados, base oblíqua ou obtusa, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa. Inflorescência paniculada, axilar ou terminal; pedúnculo 1,6–4 cm compr., tomentoso; raque 2,9–5,8 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice 4–6 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, pubescentes externamente; corola dialipétala, 2,9–3,7 cm compr., amarela, pétala centro adaxial orbicular; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 4–6 mm compr., tomentoso, anteras 5–8 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 1,6 cm compr., tomentoso na margem, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, ciliado; estigma terminal, ciliado. Legumes bacóides, ca. 28 × 1 cm, cilíndricos, pubescentes; sementes ca. 160, ca. 5 × 3–4 mm, ovadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 17.II.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 305* (VIC); 27.IV.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 350* (VIC); Ouro Preto, estrada em direção a Torre, 16.II.2005, fl., *L.C.P. Lima & S.C. Ferreira 292* (VIC).

Os folíolos oblongo-falcados e os nectários fusiformes diferenciam esta espécie das demais leguminosas da área de estudo. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e altimontana, floresceu de fevereiro a março e frutificou de abril a junho.

6. ***Senna multijuga*** (Rich.) H.S. Irwin & Barneby subsp. ***lindleyana*** (Gardner) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 497. 1982. Fig. 1 n-p

Árvores 6–8 m alt., ramos estriados, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas ca. 1,2 cm, linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 1,5–2,5 cm compr.; raque (10)18–24 cm compr., canaliculada; nectários entre o primeiro par de folíolos, subsésseis, cilíndricos. Folhas (32)44–48-folioladas, paripinadas; folíolos 3,3–3,8 × 0,7–0,9 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice truncado ou mucronulado, ambas as faces pubescentes, tomentosos na nervura principal. Inflorescências racemosas; pedúnculo 1–1,5 cm, ferrugíneo-pubescente; raque ca. 2 cm compr., ferrugíneo-pubescente. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 6 mm compr., sépala obovada, glabra externamente; corola dialipétala, ca. 2 cm compr., amarela, pétala centro-adaxial obovada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 2–4 mm compr., glabros, anteras 6–7 mm compr., 3 estaminódios; ovário ca. 1,5 cm compr., tomentoso na margem, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 0,5 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, ca. 9,5 × 1,8 cm, plano-compressos, puberulentos; sementes 16, ca. 7 × 2 mm, oblongas, esverdeadas.

Material selecionado: Ouro Preto, próximo a portaria do PEI, 21.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 283* (VIC); trilha do Custódio, 20.X.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 394* (VIC).

Espécie semelhante a *Cassia ferruginea* var. *ferruginea*, quando estéril, devido aos folíolos oblongos e estípulas linear-lanceoladas, mas pode ser diferenciada pela presença de nectários entre o primeiro par de folíolos. O material analisado nas florestas estacionais altimontanas do PEI, apresentaram indumento mais denso do que o descrito por Irwin & Barneby (1982). Entretanto, isto também foi observado por Bortoluzzi (2004) nos espécimes coletados em maiores altitudes em Santa Catarina. Floresceu em janeiro e frutificou em março e setembro.

7. ***Senna reniformis*** (G. Don) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 223. 1982. Fig. 1 q-t

Arbustos ou arvoretas 1,5–5 m alt., ramos estriados, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas 1,4–3,1 mm, reniformes, persistentes; pecíolo 1,5–2,5 cm compr.; raque 2,8–5 cm compr., canaliculada; nectários entre todos os pares de folíolos, sésseis, piriformes. Folhas 6-folioladas, paripinadas; folíolos 6,7–9,5 × 2,8–3,7 cm, opostos, oblongos ou obovados, base obtusa, ápice agudo, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou tomentosa, principalmente na nervura principal. Inflorescência racemosa, axilar ou terminal; pedúnculo 2–3,7 cm compr., tomentoso; raque 2–4 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, zigomorfas, pediceladas; cálice ca. 1 cm compr., dialissépalo, sépalas oblongas, glabras externamente; corola dialipétala, ca. 2 cm compr., amarela, pétala centro-adaxial obovada; estames 7, heterodínamos, dialistêmones, em dois verticilos: 4 medianos e 3 abaxiais maiores, filetes retos ou curvados, 7–25 mm compr., glabros, anteras ca. 3 mm compr., estaminódios 3; ovário ca. 1,8 cm compr., pubescente, estípite ca. 4 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, 9–12 × 1–2 cm, plano-compressos, glabros; sementes 24–28, ca. 6 × 5 mm, oblongas, enegrecidas.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 7.XII.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 235* (VIC); Ouro Preto, estrada da Torre, 6.XII.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & O. Magalhães 232* (VIC); trilha Alcan, 25.IV.2005, fl., *L.C.P. Lima & E.D. Silva 333* (VIC).

Facilmente reconhecida pelas estípulas reniformes. Foi coletada em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu de novembro a maio e frutificou de dezembro a agosto.

8. ***Tachigali friburgensis*** (Harms) L. Gomes da Silva & H.C. Lima. Rodriguésia 58: 399. 2007. *Sclerolobium friburgense* Harms, Repert. Spec. nov. Regni veg. 24: 211. 1928. Fig. 2 a-d

Árvores 8–20 m alt., ramos cilíndricos, pubescentes. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 2,4–3,6 cm compr.; raque 6–7,5 cm compr., triangular, não estriada; nectários ausentes. Folhas 10-16-folioladas, paripinadas; folíolos 8–13 × 5,5–6,5 cm, opostos, elípticos ou lanceolados, base obtusa, ápice agudo, face adaxial glabrescente, face abaxial alvo-pubescente, nervuras terciárias inconspícuas. Inflorescências axilares. Flores não observadas. Criptossâmaras, 9,2–10 × 2,5–3 cm, plano-compressas, glabras; sementes 1, ca. 1,2 × 1 cm, arredondada, enegrecida.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 365* (VIC).

O número de folíolos e as nervuras terciárias inconspícuas são característicos desta espécie (Dwyer 1957). No PEI, ocorre em florestas estacionais altimontana e submontana, confirmando e ampliando a faixa altitudinal da espécie, que segundo Lima *et al.* (1994) seria acima de 1000 m. Era citada apenas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Dwyer 1957; Lima *et al.* 1994), sendo este o primeiro

Figura 2 – a-d. *Tachigali friburgensis* (*Lima 365*) – a. folha; b. corte transversal da raque foliar; c. indumento e venação da face abaxial do folíolo; d. fruto. e-h. *Tachigali rugosa* (*Lima 331*) – e. folha; f. corte transversal da raque foliar; g. indumento e venação da face abaxial do folíolo; h. flor sem pétalas. i-k. *Abarema langsdorffii* (*Lima 281*) – i. ramo com inflorescência; j. foliólulo; k. flor em corte longitudinal. l-o. *Abarema obovata* (l-n *Lima 272*; o *Lima 234*) – l. ramo com inflorescência; m. flor periférica em corte longitudinal; n. flor terminal em corte longitudinal; o. fruto. p-t. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (*Lima 303*) – p. folha; q. detalhe do nectário entre o par de pina distal; r. foliólulo; s. antera; t. fruto. u-w. *Anadenanthera peregrina* (u-v *Lima 395*; w *Lima 230*) – u. foliólulo; v. detalhe do nectário peciolar; w. fruto.

Figure 2 – a-d. *Tachigali friburgensis* (*Lima 365*) – a. leaf; b. transverse section of the leaf raquis; c. indument and venation of the leaflet abaxial surface; d. fruit. e-h. *Tachigali rugosa* (*Lima 331*) – e. leaf; f. transverse section of the leaf raquis; g. indument and venation of leaflet abaxial surface; h. flower without petals. i-k. *Abarema langsdorffii* (*Lima 281*): i. flowering branch; j. leaflet; k. longitudinal section of the flower. l-o. *Abarema obovata* (l-n *Lima 272*; o *Lima 234*) – l. flowering branch; m. longitudinal section of the peripheral flower; n. longitudinal section of the terminal flower; o. fruit. p-t. *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (*Lima 303*) – p. leaf; q. detail nectary between the pair of pinna distal; r. leaflet; s. anther; t. fruit. u-w. *Anadenanthera peregrina* (u-v *Lima 395*; w *Lima 230*) – u. leaflet; v. detail petiolar nectary; w. fruit.

registro da espécie para Minas Gerais. Durante as expedições de campo, não foram observadas flores, apenas frutos, de junho a setembro.

9. *Tachigali rugosa* (Mart. *ex* Benth.) Zarucchi & Pipoly, Sida 16: 407. 1995. *Sclerolobium rugosum* Mart *ex* Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 2: 237. 1850. Fig. 2 e-h

Árvores 8–20 m alt., ramos estriados, puberulentos. Estípulas ca. 6 mm compr., lanceoladas, caducas; pecíolos (1,4–)2–4,5 cm compr.; raque (3–)5,5–12 cm compr., cilíndrica, estriada; nectários ausentes. Folhas 10– ou 12–folioladas, paripinadas; folíolos 5,5–10,2 × 2,1–3,6 cm, opostos, oblongos ou elípticos, base oblíqua ou obtusa, ápice agudo ou obtuso, face adaxial glabra, face abaxial áureo-tomentosa, nervuras terciárias conspícuas. Inflorescências em panícula de espigas, axilares; pedúnculo ca. 1,6 cm compr., tomentoso; raque ca. 2 cm compr., tomentosa. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 4 mm compr., dialissépalo, sépalas ovadas, tomentosas externamente; corola ca. 3 mm compr., branca, pétalas linear-lanceoladas; estames 10, heterodínamos, dialistêmones, filetes ca. 5 mm compr., ferrugíneo-seríceo na base, anteras ca. 1 mm compr., estaminódios ausentes; ovário ca. 2 mm compr., ferrugíneo-seríceo, estípite ca. 1 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, ciliado; estigma terminal, glabro. Criptossâmaras, 8,5–10 × 2,8–3,2 cm, plano-compressas, glabras; sementes 1, ca. 1,3 × 1 cm, ovadas, castanho-esverdeadas.

Material examinado: Ouro Preto, próximo a Fazenda do Manso, 8.X.1998, fl., *A.V.M. Matos s.n.* (OUPR 7538); 31.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 331* (VIC).

As folhas de face abaxial áureo-tomentosa e as flores actinomorfas pequenas diferenciam esta espécie das Caesalpinioideae encontradas no PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, florescendo de setembro a outubro e frutificando de março a maio.

Mimosoideae

10. *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 95. 1996. Fig. 2 i-k

Árvores (2–)6–15 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., filiformes, caducas; pecíolo 1–2,5 cm compr., tomentoso; raque 3–11 cm compr., estriada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, no pecíolo, entre as pinas dos pares distais e pares distais dos foliólulos. Folhas bipinadas, 4–10 pares de pinas; foliólulos 18–26 pares, 8–11 × ca. 2 mm, opostos, oblongo-subfalcados, base obtusa, ápice obtuso ou subagudo, ambas as faces glabras ou glabrescentes. Inflorescências racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–6 cm compr., tomentoso; raque 8–12 mm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou curto-pediceladas; cálice 2,5–3 mm compr., campanulado, puberulento externamente; corola gamopétala, ca. 6 mm compr., pubescente externamente; estames 18–31, filetes alvos, tubo estaminal exserto, 5–8 mm compr., porção livre dos filetes 2,2–2,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., tomentoso, séssil; estilete 1,5–2,5 cm compr., glabro. Legumes, 0,8–1 cm larg., circinados, plano-compressos, puberulentos, margem sinuosa, torcida, ápice agudo; sementes 10–12, 5–6 × ca. 5 mm, arredondadas, bicolores azuis e brancas.

Material selecionado: Mariana, estrada para trilha de Belém, 21.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 281* (VIC); Ouro Preto, trilha do Baú, 5.III.1994, fl., *M.B. Roschel & S.J.L. Dias s.n.* (OUPR 1328); 20.V.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 357* (VIC).

Os foliólulos oblongo-subfalcados, inflorescências racemosas, homomórficas são características que distinguem *Abarema langsdorffii* de *A. obovata*. No PEI, ocorre em florestas estacionais montana, submontana e altimontana, floresceu e frutificou de janeiro a maio.

11. *Abarema obovata* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 91. 1996. Fig. 2 l-o

Árvores 2–7 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 1–2,4 cm compr., tomentoso; raque 2–5,5 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, entre todos os pares de pinas e pares de foliólulos. Folhas bipinadas, 2 ou 3 pares de pinas; foliólulos 3 ou 4 pares, 2–6 × 1–2,8 cm, opostos ou subopostos, ovado-rômbicos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces glabras. Inflorescências umbeliformes em fascículos axilares ou terminais, heteromórficas; pedúnculo 2,7–3,5 cm compr., tomentoso; raque globosa, diâmetro da inflorescência 5–6 mm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou pediceladas; flores periféricas pediceladas, pedicelo ca. 2 mm compr.; cálice ca. 3 mm compr., campanulado, ferrugíneo-tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 8 mm compr., ferrugínea-pubescente externamente; estames 28, filetes alvos, tubo estaminal incluso, 3–4 mm compr., porção livre dos filetes 3,2–3,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., pubescente, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 3,6 cm compr.,

glabro; flores terminais sésseis; cálice ca. 4 mm compr., tubuloso, glabrescente; corola ca. 1,3 cm compr., glabrescente externamente; estames ca. 34, tubo estaminal exserto, ca. 1,8 cm compr., porção livre dos filetes 2 cm compr., glabros; ovário ca. 2,5 mm compr., pubescente, séssil; estilete ca. 2,4 cm compr. Legumes, 1,2–2 cm larg., circinados, plano-compressos, glabros, margem sinuosa torcida, ápice agudo; sementes 10–16, 7–8 × 7 mm, arredondadas, bicolores azuis e brancas.

Material selecionado: Mariana, trilha de Belém, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 234* (VIC); 20.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 272* (VIC).

As folhas bipinadas de foliólulos ovado-rômbicos e inflorescências heteromorfas distinguem *Abarema obovata* das demais Leguminosae do PEI. Espécimes coletados no PEI e depositados nos herbários VIC (*Dias & Roschel s.n.* VIC 28471) e OUPR (*Messias & Roschel s.n.* OUPR 1218) estavam erroneamente identificados como *Piptadenia rigida* e *Pithecelobium* sp., respectivamente. Entretanto, estes exemplares apresentaram androceu com mais de 10 estames monadelfos, legume circinado e sementes bicolores com pleurograma, características diagnósticas de *Abarema*, segundo Barneby & Grimes (1996). No PEI, ocorre nas florestas estacionais montana, submontana e altimontana, floresceu de dezembro a janeiro e frutificou de setembro a fevereiro.

12. *Anadenanthera colubrina* var. ***colubrina*** (Vell.) Brenan, Kew Bull. 10: 182. 1955. Fig. 2 p-t

Árvores 8–12 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou pubescentes. Estípulas 5–6 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 3,5–5,5 cm compr., puberulento; raque 12–16 cm compr., canaliculada, puberulenta, nectários sésseis, globosos, no pecíolo e entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 13–18 pares de pinas; foliólulos 48-60 pares, 4–5 × ca. 1 mm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, ambas as faces glabras, ciliado. Inflorescências capituliformes reunidas em panículas terminais ou fascículos axilares, homomórficas; pedúnculo 7–8 mm compr., pubescente; raque globosa, diâmetro da inflorescência 6–8 mm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 1–1,2 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola gamopétala, 2,2–3 mm compr., pubescente externamente; estames 10, filetes alvos, livres, 6–8 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário 0,8–1 mm compr., glabro, estípite 0,1–0,2 mm compr.; estilete 6–6,5 mm compr., glabro. Folículos, 19–24 × 1,8–1,9 cm, retos, plano-compressos, glabros, margem regularmente constricta entre as sementes, ápice apiculado; sementes 10–12, ca. 1,1 × 1 cm, arredondadas, unicolores, enegrecidas.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 17.II.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 303* (VIC); 30.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 322* (VIC).

Dentre as Mimosoideae do PEI, *Anadenanthera colubrina* é semelhante vegetativamente a *Pseudopiptadenia contorta*, porém a forma do nectário permite diferenciá-las. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu e frutificou de dezembro a março.

13. *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., Physis (Buenos Aires) 6: 314. 1923. Fig. 2 u-w

Árvores 10–12 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 2–2,5 cm compr., tomentoso; raque 6–8,5 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, oblongos, entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 14 ou 15 pares de pinas; foliólulos ca. 54 pares, 2–3 × ca. 0,5 mm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, face adaxial tomentosa, face abaxial puberulenta, ciliado. Inflorescências capituliformes reunidas em fascículos axilares, homomórficas; pedúnculo ca. 1,7 cm compr., alvo-tomentoso; raque globosa, diâmetro da inflorescência ca. 1 cm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 2 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola gamopétala, ca. 4 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes alvos, livres, ca. 5 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário 1–1,2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,2 mm compr.; estilete ca. 5 mm compr., glabro. Folículos, ca. 19 × 3 cm, retos, plano-compressos, verrucosos, margem irregularmente constricta entre as sementes, ápice apiculado; sementes ca. 7, ca. 3 × 1,5 mm, oblongas, castanho-escuras.

Material examinado: Ouro Preto, trilha do Custódio, 20.X.2005, fl., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 395* (VIC).

Material adicional: Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Vila Gianetti, 10.XI.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & C. A. Costa 230* (VIC).

Anadenanthera peregrina difere de *A. colubrina* pelo nectário oblongo, anteras eglandulares e fruto de superfície verrucosa. No PEI, foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu em outubro, mas não frutificou no período de estudo.

14. *Calliandra parvifolia* (Hook. & Arn.) Speg., Revista Argent. Agron. 1: 193. 1926. Fig. 3 a-e

Arbustos ou arvoretas 1,5–5 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou glabrescentes. Estípulas 3–7 mm compr., lanceoladas, persistentes; pecíolo 0,8–1,2 cm compr., tomentoso; raque 5–8,2 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários ausentes. Folhas bipinadas, 8–20 pares de pinas; foliólulos 30–48 pares, 2–3,5 × 0,5–0,8 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, margem ciliada, face abaxial glabra, face adaxial tomentosa na base, ambas as faces com pontuações. Inflorescências umbeliformes, axilares, heteromórficas; pedúnculo 1,3–1,6 cm compr., viloso; raque globosa, diâmetro da inflorescência 9–10 mm (excluindo filetes). Flores pentâmeras ou hexâmeras, actinomorfas, sésseis ou pediceladas; flores periféricas pentâmeras, pediceladas, pedicelo 0,5–0,8 mm compr.; cálice 2–2,2 mm compr., funiliforme, tomentoso externamente; corola gamopétala, 4–5 mm compr., tomentosa externamente; estames 16, filetes alvos na base e avermelhados no ápice, tubo estaminal incluso, ca. 3 mm compr., porção livre dos filetes 3,2–3,5 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 2,2 cm compr., glabro; flores terminais hexâmeras, sésseis; cálice ca. 3 mm compr., campanulado, indumento tomentoso externamente; estames 22; estilete ca. 3,8 cm compr. Legumes, 7–11 × 0,9–1,3 cm, levemente recurvados, plano-compressos, glabros ou puberulentos, margem reta espessa, ápice caudado; sementes 5–10, 4-5 × 2–3 mm, obovadas, castanhas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 248* (VIC); 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 382* (VIC).

Os estames com filetes alvos na base e avermelhados no ápice facilitam o reconhecimento desta espécie no PEI. Foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu em maio e de setembro a novembro, frutificando o ano todo.

15. *Inga cylindrica* (Vell.) Mart., Flora 20(2, Beibl.): 114. 1837. Fig. 3 f-i

Arvoretas ou árvores 1,5–12 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou tomentosos. Estípulas 2–3 mm compr., oblanceoladas, caducas; pecíolo 1,4–2 cm compr., pubérulo; raque 4,5–8,2 cm compr., marginada, pubérula, nectários sésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 6-10-folioladas; folíolos 6,2–12,3 × 1–3,4 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, ambas as faces glabras ou puberulentas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 2,4–5,2 cm compr., pubescente ou tomentoso; raque 3,5–5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 1 mm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, ca. 4,5 mm compr., pubérula externamente; estames 32–35, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 4 mm compr., porção livre dos filetes 4–5 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,5 mm compr., glabrescente, séssil; estilete 2,5–3 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 12–16 × 1,7–2 cm, retos, plano-compressos, glabros ou glabrescentes, margem constricta, ápice mucronulado; sementes 8–12, ca. 10 × 6 mm, elípticas, castanho-claras, com sarcotesta.

Material selecionado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 244* (VIC); 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 383* (VIC).

A raque foliar marginada e as folhas 6-10-folioladas diferem *Inga cylindrica* das demais espécies de *Inga* do Parque. No PEI, está distribuída nas florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu de setembro a novembro e frutificou em dezembro.

16. *Inga edulis* Mart., Flora 20(2, Beibl.): 113. 1837. Fig. 3 j-m

Árvores 12–15 m alt., ramos estriados, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 6–7 mm compr., lineares, caducas; pecíolo 3–3,5 cm compr., tomentoso; raque 14,5–19 cm compr., alada, tomentosa; nectários sésseis, transversalmente-comprimidos, entre todos os pares de folíolos. Folhas 10- ou 12-folioladas; folíolos 14–18,5 × 6–9,5 cm, opostos, elíptico-ovados, base obtusa ou aguda, ápice agudo, ambas as faces tomentosas. Inflorescências espiciformes axilares ou terminais, homomórficas; pedúnculo 1,7–2 cm compr., tomentoso; raque 1,4–2 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 7 mm compr., tubuloso, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 1,6 cm compr., serícea externamente; estames ca. 60, filetes cremes, tubo estaminal incluso, ca. 1,6 cm compr., porção livre dos filetes ca. 3,2 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 2 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 2,8 cm compr., glabro. Legumes nucóides, ca. 23 × 0,6 cm, retos, cilíndricos, tomentosos, margem sulcada longitudinalmente, ápice agudo; sementes não observadas.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 19.X.2005, *L.C.P. Lima et al. 410* (VIC).

Figura 3 – a-e. *Calliandra parvifolia* (a-d *Lima 382;* e *Lima 248*) – a. ramo com inflorescência; b. face adaxial do folíolo; c. flor periférica; d. flor terminal; e. fruto. f-i. *Inga cylindrica* (f-h *Lima 383*; i *Lima 244*) – f. folha; g. estípula; h. flor; i. fruto. j-m. *Inga edulis* (j-k *Nunes 118*; l *Lima 410*; m *Tameirão-Neto 2661*) – j. folha; k. nectário; l. estípula; m. flor. n-o. *Inga ingoides* (n *Valente 379*; o *Lima 296*): n. inflorescência; o. fruto. p-r. *Inga marginata* (*Lima 267*) – p. ramo com inflorescência; q. nectário; r. estípula. s-t. *Inga schinifolia* (s *Magalhães-Gomes s.n.* OUPR 4568; t *Messias 272*) – s. ramo com inflorescência; t. fruto. u-w. *Inga sessilis* (*Lima 226*) – u. nectário; v. flor; w. fruto.

Figure 3 – a-e. *Calliandra parvifolia* (a-d *Lima 382;* e *Lima 248*) – a. flowering branch; b. adaxial surface of leaflet; c. peripheral flower; d. terminal flower; e. fruit. f-i. *Inga cylindrica* (f-h *Lima 383*; i *Lima 244*) – f. leaf; g. stipule; h. flower; i. fruit. j-m. *Inga edulis* (j-k *Nunes 118*; l *Lima 410*; m *Tameirão-Neto 2661*) – j. leaf; k. nectary; l. stipule; m. flower. n-o. *Inga ingoides* (n *Valente 379*; o *Lima 296*) – n. inflorescence; o. fruit. p-r. *Inga marginata* (*Lima 267*) – p. flowering branch; q. nectary; r. stipule. s-t. *Inga schinifolia* (s *Magalhães-Gomes s.n.* OUPR 4568; t *Messias 272*): s. flowering branch; t. fruit. u-w. *Inga sessilis* (*Lima 226*) – u. nectary; v. flower; w. fruit.

Material adicional: Mariana, UHE Fumaça, 18.XII.1997, fl., *E. Tameirão-Neto 2661* (VIC); Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, trilha do Aníbal, 27.XI.2001, fr., *S.R.D.F.S. Nunes et al. 118* (VIC).

É semelhante a *Inga vera* subsp. *affinis* e *I. ingoides*, das quais se diferencia principalmente pelo nectários foliares transversalmente comprimidos. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, mas não floresceu nem frutificou no período de estudo.

17. ***Inga ingoides*** (Rich.) Willd., Sp. pl. (ed. 4) 4(2): 1012. 1806. Fig. 3 n-o

Árvores 6–15 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas ca. 3 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1–3 cm compr., tomentoso; raque 7,5–14 cm compr., alada, tomentosa; nectários sésseis, circulares ou triangulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 10-folioladas; folíolos 7,5–16,5 × 1,7-6 cm, opostos, elípticos ou obovados, base aguda ou obtusa, ápice cuspidado, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa. Inflorescências racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–2,1 cm compr., tomentoso; raque 1,5–2,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, pedicelo 2–3 mm compr.; cálice 1,3–1,4 cm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 2 cm compr., lanosa externamente; estames ca. 42, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 6 mm compr., porção livre dos filetes ca. 4 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 6 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 4,6 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 12,5–22,5 × 0,8–1,5 cm, retos, cilíndricos, tomentosos, margem longitudinalmente estriada, ápice mucronulado; sementes ca. 18, ca. 8 × 6 mm, ovadas, castanho-escuras, com sarcotesta.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 17.II.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 296* (VIC); trilha de Belém, 8.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 256* (VIC).

Material adicional: Paraopeba, Flona, 18.III.1999, fl., *G. Valente & J.A.A. Meira-Neto 379* (VIC).

Inga ingoides pode ser confundida com *I. vera* subsp. *affinis*, da qual difere pelos frutos maiores e o número de sementes. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana; frutificou, porém não floresceu no período de estudo.

18. ***Inga marginata*** Willd., Sp. pl. (ed. 4) 4(2): 1015. 1806. Fig. 3 p-r

Árvores ca. 5 m alt., ramos cilíndricos, puberulentos. Estípulas ca. 2 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1,8–3,5 cm compr., tomentoso; raque 1,6–4 cm compr., alada, tomentosa; nectários subsésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 4-folioladas; folíolos 8,5–10 × 2,5–2,9 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, ambas as faces glabras ou puberulentas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 0,8–1,3 mm compr., tomentoso; raque 4,3–7 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 1,1–1,5 cm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, ca. 5 mm compr., glabra ou pubérula externamente; estames 35 ou 36, filetes alvos, tubo estaminal exserto, ca. 7 mm compr., porção livre dos filetes 5–6 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1,1 mm compr., glabrescente, séssil; estilete ca. 1,1 cm compr., glabro. Legumes nucóides imaturos, ca. 11,2 × 0,9 cm, retos, plano-compressos, glabros, margem constricta, ápice apiculado; sementes 10, imaturas, com sarcotesta.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, fl. e fr., *L.C.P. Lima et al. 267* (VIC).

As folhas 4-folioladas, estípulas ovadas e o fruto glabro diferem esta das demais espécies de *Inga* das florestas do PEI. Foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu e frutificou em janeiro.

19. ***Inga schinifolia*** Benth., London J. Bot. 4: 584. 1845. Fig. 3 s-t

Arbustos ou arvoretas ca. 3 m alt., ramos cilíndricos, gabros. Estípulas 3–4 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 0,3–1,3 cm compr., glabro ou glabrescente; raque 2,9–11,5 cm compr., marginada, glabra ou glabrescente; nectários estipitados, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas (14)16–28-folioladas; folíolos 1,3–2,5 × 0,4–0,9 cm, opostos, rômbicos ou elípticos, base aguda, ápice agudo ou mucronulado, ambas as faces glabras. Inflorescências umbeliformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 3,4 cm compr., pubérulo; raque globosa, diâmetro da inflorescência 1,2–1,3 cm (excluindo os filetes). Flores pentâmeras, actinomorfas, curto-pediceladas, pedicelo ca. 0,1 mm compr.; cálice 1–1,2 mm compr., campanulado, pubérulo externamente; corola gamopétala, 5–5,2 mm compr., pubérula externamente; estames 22–24, filetes alvos, tubo estaminal exserto, ca. 6 mm compr., porção livre dos filetes ca. 6 mm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 1 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 1,2 cm compr., glabro. Legumes nucóides, ca. 9 × 9,5 cm, levemente recurvados, plano-compressos, glabros, margem inteira, ápice apiculado; sementes 16, ca. 11 × 5 mm, oblongas, enegrecidas, com sarcotesta.

Material examinado: Ouro Preto, trilha do Baú, 15.VI.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 391* (VIC).
Material adicional: Ouro Preto, APA das Andorinhas, Serra da Brígida, 18.X.1999, fr., *M.C.T.B. Messias 272* (OUPR); Morro São Sebastião, 27.II.1895, fl., *C.F. Magalhães-Gomes s.n.* (OUPR 4568).

O número e tamanho dos folíolos são características que facilitam o reconhecimento desta espécie nas florestas do PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

20. *Inga sessilis* (Vell.) Mart., Flora 20(2, Beibl.): 114. 1837. Fig. 3 u-w

Árvores 3–12 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-velutinos. Estípulas ca. 1,5 cm compr., ovado-lanceoladas, caducas; pecíolo 3,5–6,2 cm compr., ferrugíneo-velutino; raque 14–20 cm compr., alada, ferrugíneo-velutina; nectários sésseis, circulares ou triangulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 12-folioladas; folíolos 12,5–20,5 × 6–8 cm, opostos, elípticos, base aguda, ápice agudo, face adaxial pubescente, face abaxial ferrugíneo-tomentosa. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo ca. 5 cm compr., tomentoso; raque ca. 3,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 2,5 mm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, ca. 2,8 cm compr., velutina externamente; estames ca. 216, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 1,6 cm compr., porção livre dos filetes ca. 7 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 4 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 8,4 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 10,5–20,5 × 1,8–2,5 cm, recurvados, plano-compressos, velutinos, margem estriada, ápice apiculado; semente não observada.
Material examinado: Ouro Preto, estrada da Torre, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 358* (VIC); estrada para Fazenda do Manso, 23.VII.1994; fl., *M.B. Roschel s.n.* (OUPR 1439); trilha da Alcan, 24.X.2004, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 226* (VIC).

O indumento velutino nos ramos e frutos caracteriza esta espécie de *Inga*. No PEI, foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu em junho e agosto e frutificou em março e outubro.

21. *Inga vera* subsp. ***affinis*** (DC.) T.D. Penn., Gen. Inga, Bot.: 716. 1997. Fig. 4 a-b

Árvores 5–6 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 3–4 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1,5–3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 7–12,5 cm compr., alada, ferrugíneo-tomentosa; nectários sésseis, circulares, entre todos os pares de folíolos. Folhas 8- ou 10-folioladas; folíolos 9–14,5 × 5–5,4 cm, opostos, elípticos ou obovados, base aguda, ápice acuminado ou apiculado, face adaxial pubescente ou tomentosa, face abaxial tomentosa. Inflorescências espiciformes ou racemosas, axilares, homomórficas; pedúnculo 3–3,5 cm compr., tomentoso; raque 3,3–4 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis ou curto-pediceladas, pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice 5–7 mm compr., campanulado, tomentoso externamente; corola gamopétala, 1,8–2,1 cm compr., serícea externamente; estames 118–120, filetes alvos, tubo estaminal incluso, ca. 1,5 cm compr., porção livre dos filetes ca. 3,8 cm compr., glabros, anteras eglandulares; ovário ca. 3 mm compr., glabro, séssil; estilete ca. 5,1 cm compr., glabro. Legumes nucóides, 9,5–10 × 1,8–2,5 cm, retos, cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos, margem estriada longitudinalmente, ápice cuspidado; sementes 10, ca. 10 × 8 mm, arredondadas, castanho-escuras, com sarcotesta.
Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 26.IV.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 341* (VIC); Ouro Preto, 1.X.1998, fl., *H.C. Sousa et al. 214* (OUPR; VIC).

O número de estames e o comprimento do fruto auxiliam a diferenciar esta das demais espécies de *Inga* das florestas do PEI. Foi coletada em florestas estacionais montana e altimontana, e observada em floresta estacional submontana; não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos de fevereiro a março.

22. *Inga vulpina* Mart. *ex* Benth., Trans. Linn. Soc. London 30: 625. 1875. Fig. 4 c-e

Arbustos ou árvores 2–8 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-hirsutos. Estípulas 3–4 mm compr., ovadas, caducas; pecíolo 1–2,5 cm compr., ferrugíneo-hirsuto; raque 3,5–6,8 cm compr., alada, ferrugíneo-hirsuta; nectários estipitados, cupuliformes, entre todos os pares de folíolos. Folhas 6- ou 8-folioladas; folíolos 6,5–9,2 × 2–3,5 cm, opostos, elípticos ou lanceolados, base aguda, ápice agudo ou apiculado, face adaxial glabrescente, face abaxial hirsuta. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 5–6 cm compr., tomentoso; raque ca. 2 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 6,5–7 mm compr., campanulado, hirsuto externamente; corola gamopétala, 12,2–13 mm compr., setosa externamente; estames 52–58, filetes róseos, tubo estaminal incluso, ca. 8 mm compr., porção livre dos filetes 2–2,2 cm compr., glabros, anteras

Figura 4 – a-b. *Inga vera* subsp. *affinis* (a *Souza 214*; b *Lima 341*) – a. flor; b. fruto. c-e. *Inga vulpina* (c-d *Lima 211*; e *Lima 4066*) – c. ramo com inflorescência; d. nectário; e. fruto. f-k. *Mimosa scabrella* (f-j *Lima 376*; k *Lima 233*) – f. ramo com inflorescência; g. indumento da raque foliar; h. indumento da face adaxial do foliólulo; i. flor andromonóica em corte longitudinal; j. detalhe do gineceu rudimentar; k. fruto. l-p. *Piptadenia gonoacantha* (l-o *Lima 264*; p *Lima 353*) – l. folha; m. acúleo; n. nectário peciolar; o. flor em corte longitudinal; p. fruto. q-t. *Pseudopiptadenia contorta* (q-r, t *Lima 379*; s *Lopes 37*) – q. folha; r. nectário peciolar; s. detalhe da inflorescência; t. fruto. u-w. *Stryphnodendron polyphyllum* (*Lima 347*) – u. pina; v. nectário peciolar; w. fruto. x-z. *Andira fraxinifolia* (*Mota 626*): x. estipela; y. flor; z. androceu. a'-b'. *Bowdichia virgilioides* (*Lima 402*): a'. folha; b'. fruto.

Figure 4 – a-b. *Inga vera* subsp. *affinis* (a *Souza 214*; b *Lima 341*) – a. flower; b. fruit. c-e. *Inga vulpina* (c-d *Lima 211*; e *Lima 4066*) – c. flowering branch; d. nectary; e. fruit. f-k. *Mimosa scabrella* (f-j *Lima 376*; k *Lima 233*) – f. flowering branch; g. indument of the leaf raquis; h. indument adaxial surface leaflet; i. longitudinal section of the andromonoecious flower; j. detail of the gynoecium rudiment; k. fruit. l-p. *Piptadenia gonoacantha* (l-o *Lima 264*; p *Lima 353*) – l. leaf; m. aculeus; n. petiolar nectary; o. longitudinal section of the flower; p. fruit. q-t. *Pseudopiptadenia contorta* (q-r, t *Lima 379*; s *Lopes 37*) – q. leaf; r. petiolar nectary; s. detail of the inflorescence; t. fruit. u-w. *Stryphnodendron polyphyllum* (*Lima 347*) – u. pinna; v. petiolar nectary; w. fruit. x-z. *Andira fraxinifolia* (*Mota 626*) – x. stipels; y. flower; z. androecium. a'-b'. *Bowdichia virgilioides* (*Lima 402*) – a'. leaf; b'. fruit.

eglandulares; ovário ca. 2 mm compr., glabro, estípite ca. 0,5 mm compr.; estilete ca. 2,5 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 5–5,5 x 2,5–2,6 cm, retos, plano-compressos, ferrugíneo-tomentosos, margem inteira, ápice obtuso; sementes 8–11, ca. 7 × 3 mm, oblongas, castanhas, com sarcotesta.
Material examinado: Ouro Preto, estrada de Baixo, 12.XII.1990, fr., *H.C. Lima et al. 4066* (OUPR); Mata do Manso, 19.IX.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 211* (VIC).

O nectário estipitado e os filetes róseos diferenciam esta das demais Mimosoideae arbóreas do PEI. Foi encontrada em floresta estacional altimontana. Floresceu em setembro e frutificou em novembro.

23. ***Mimosa scabrella*** Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 387. 1841. Fig. 4 f-k

Avoretas ou árvores 5–12 m alt., ramos estriados, escabros. Estípulas ca. 4 mm compr., lanceoladas, caducas; pecíolo 2–4,5 cm compr., escabro; raque 3–4,5 cm compr., cilíndrica, escabra; nectários ausentes. Folhas bipinadas, 4 ou 5 pares de pinas; foliólulos 23 ou 34 pares, 7–8 × ca. 2,1 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces revestidas por tricomas estrelados. Inflorescências capituliformes em fascículos axilares ou racemos terminais, homomórficas; pedúnculo 7–9 mm compr., escabro; raque globosa, diâmetro da inflorescência 5–6 mm (excluindo filetes). Flores tetrâmeras, actinomorfas, sésseis, andromonóicas; cálice 0,8–1 mm compr., campanulado, glabro externamente; corola gamopétala, ca. 3,5 mm compr., puberulenta externamente; estames 4, filetes amarelos, livres, 6–7 mm compr., glabros, anteras eglandulares, estaminódios 4; gineceu rudimentar. Craspédios, ca. 3 × 0,9 cm, retos, plano-compressos, muricados, margem sinuosa, ápice agudo; sementes 4, ca. 6 × 4 mm, obovadas, castanho-escuras.
Material examinado: Ouro Preto, estrada de Baixo, 22.VIII.2005, fl., *L.C.P. Lima & G. Pedreira 376* (VIC); trilha do Forno, 6.XII.2004, fr., *L.C.P. Lima & O. Magalhães 233* (VIC).

O ramo escabro, folíolo revestido por tricomas estrelados e o fruto muricado diferem esta das demais espécies de Mimosoideae do PEI. Foi coletada em floresta estacional altimontana, floresceu de agosto a outubro e frutificou setembro a dezembro.

24. ***Piptadenia gonoacantha*** (Mart.) J.F. Macbr., Contr. Gray Herb. 59: 17. 1919. Fig. 4 l-p

Árvores 10–20 m alt., ramos cilíndricos, cristados, tomentosos, acúleos não recurvos. Estípulas ca. 5 mm compr., linear-lanceoladas, caducas; pecíolo 2–3,2 cm compr., tomentoso, acúleos não recurvos; raque 6,5–11 cm compr., canaliculada, tomentosa, acúleos não recurvos; nectários subsésseis, urceolados, no pecíolo, entre os pares de pinas distais e pares de foliólulos distais. Folhas bipinadas, pinas 7–10 pares; foliólulos (28–)32–50 pares, 5–6 × ca. 1 cm, opostos, oblongos, base oblíqua, ápice agudo, ambas as faces glabrescentes. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 4–10 mm compr., tomentoso; raque 5–6,5 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 0,4–0,5 mm compr., campanulado, pubescente externamente; corola dialipétala, 1,2–1,5 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes alvos, livres, 1,8–2 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário 0,6–0,8 mm compr., glabro, estípite 0,8-1 mm compr., glabro; estilete 1–1,2 mm compr., glabro. Legumes, 12–17 × 2,4–2,5 cm, retos, plano-compressos, puberulentos, margem inteira, ápice obtuso; sementes 12–15, 0,4–0,5 × 0,4–0,5 mm, arredondadas, castanho-escuras.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, fl., *L.C.P. Lima et al. 264* (VIC); 19.V.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.P. Andrade 353* (VIC).

Os ramos armados e a corola dialipétala diferenciam esta das demais espécies de Mimosoideae do PEI. Na área de estudo, ocorre em área de florestas estacionais submontana e altimontana, floresceu de janeiro a fevereiro e frutificou de março a agosto.

25. ***Pseudopiptadenia contorta*** (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 30: 57. 1991. Fig. 4 q-t

Árvores 18–20 m alt., ramos estriados, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 1,5–2,4 cm compr., glabrescente ou tomentoso; raque 9–12,7 cm compr., canaliculada, tomentosa; nectários sésseis, pateliformes, arredondados, no pecíolo, entre os pares de pinas distais e pares de foliólulos distais. Folhas bipinadas, 16–24 pares de pinas; foliólulos 37–52 pares, 2,1–3,2 × 0,5–0,6 cm, opostos, lineares ou falcados, base oblíqua, ápice agudo ou subagudo, ambas as faces glabrescentes. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 1–1,5 cm compr., tomentoso; raque 7–12 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice ca. 1 mm compr., campanulado, seríceo externamente; corola gamopétala, ca. 2 mm compr., serícea externamente; estames 10, filetes alvos, livres, ca. 4 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário ca. 1 mm compr., viloso, estípite ca. 1 mm

compr., glabro; estilete ca. 1 mm compr., glabro. Folículos 26,6–32 × 1,3–1,8 cm, contorcidos, plano-compressos, glabros, margem inteira ou levemente sinuosa, ápice mucronulado; sementes 11–16, 1,7–2,6 × ca. 1,1 cm, oblongo-ovadas, preto-esverdeadas.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 22.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima & J.C. Duelhi-Filho 379* (VIC).
Material adicional: Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Setor de Dendrologia, 13.X.2001, fl., *M.M.M. Lopes et al. 37* (VIC).

Caracteriza-se pelo nectário pateliforme e o folículo contorcido. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu de janeiro a fevereiro e frutificou de abril a setembro.

26. *Stryphnodendron polyphyllum* Mart., Flora 20(2, Beibl.): 117. 1837. Fig. 4 u-w

Árvores 5–6 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou ferrugíneo-pubescentes. Estípulas não observadas, caducas; pecíolo 3,5–6 cm compr., pubescente ou tomentoso; raque 10–18 cm compr., canaliculada, pubescente ou tomentosa; nectários sésseis, verruciformes, no pecíolo e entre os pares de pinas distais. Folhas bipinadas, 12–16 pares de pinas; foliólulos 18–21 pares, 7–10 × 2,5–4 cm, alternos, oblongos, base oblíqua, ápice obtuso, ambas as faces seríceas. Inflorescências espiciformes, axilares, homomórficas; pedúnculo 1,5–1,8 cm compr., ferrugíneo-puberulento; raque 5–6 cm compr. Flores pentâmeras, actinomorfas, sésseis; cálice 0,8–1 mm compr., campanulado, glabro externamente; corola gamopétala, ca. 2 mm compr., glabra externamente; estames 10, filetes vináceos, livres, 2–3 mm compr., glabros, anteras glandulares na antese; ovário ca. 0,5 mm compr., glabro, estípite ca. 0,1 mm compr.; estilete ca. 3,2 mm compr., glabro. Legumes nucóides, 7–8 × 1–2 cm, retos, plano-compressos, ferrugíneo-puberulentos, margem inteira, ápice obtuso; semente não observada.
Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 7.XII.2004, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 247* (VIC); trilha de Belém, 31.III.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 347* (VIC).

Caracteriza-se pelos foliólulos alternos seríceos, filetes vináceos e o legume nucóide. No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana, floresceu em dezembro e frutificou em março.

Papilionoideae

27. *Andira fraxinifolia* Benth., Comm. legum. gen.: 44. 1837. Fig. 4 x-z

Arbustos ou árvores 3–5 m alt., ramos estriados, tomentosos. Estípulas ca. 2 mm compr., triangulares, caducas; estipelas 3–4 mm compr., linear-lanceoladas, persistentes; pecíolo 2,5–5,4 cm compr., tomentoso ou viloso; raque 7–13,5 cm compr., canaliculada, tomentosa ou vilosa. Folhas 13-folioladas, imparipinadas; folíolos 9,5–12 × 3,2–3,6 cm, opostos, elípticos ou oblongos, base aguda, ápice cuspidado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências panículas, terminais, 2–4-floras; pedúnculo 1–1,7 cm compr., tomentoso ou viloso; raque 1,2–2,7 cm compr., tomentosa ou vilosa. Flores zigomorfas; pedicelo 3–6 mm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1–2 mm compr., puberulento externamente; corola roxa, estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,6 cm compr., carenas ca. 1,6 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (9+1), 1,4–1,6 cm compr., anteras uniformes; ovário ca. 8 mm compr., seríceo, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 5 mm compr., curvado, seríceo; estigma terminal, glabro. Drupas, ca. 3,5 × 1,5 cm, oblíquas, glabrescentes, ápice cuspidado; semente 1, ca. 15 × 8 mm, globosa, amarela.
Material examinado: Mariana, Cibrão, 20.I.2005, *L.C.P. Lima et al. 409* (VIC).
Material adicional: Mariana, Mina da Samitri, 7.IX.2000, fl., *R.C. Mota & P.L. Viana 626* (BHCB); Rio Vermelho, 19.V.1995, fr., *s.c.* (VIC 15716).

As folhas 13-folioladas e as estipelas persistentes são características vegetativas que diferem esta espécie das demais Papilionoideae do PEI. Na área de estudo, ocorre em florestas estacionais submontanas e montanas, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

28. *Bowdichia virgilioides* Kunth *in* H.B.K., Nov. gen. sp. (ed. 4) 6: 376. 1823. Fig. 4 a'-b'

Árvores ca. 4 m alt., ramos cilíndricos, tomentosos. Estípulas 4–5 mm compr., ovadas, caducas; estipelas inconspícuas; pecíolo 1,8–2,8 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8,7 cm compr., canaliculada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 9–13-folioladas, imparipinadas; folíolos 4–5,4 × 1,1-1,8 cm, alternos, oblongos, base obtusa, ápice obtuso, face adaxial glabra, face abaxial alvo-sericea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências panículas, terminais, 10–16 flores por racemo; pedúnculo 1–1,5 cm compr., tomentoso; raque 4–5,5 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 5 mm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 3 mm compr., pubescente externamente; corola azul; estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,5 cm compr., carenas ca. 1,5 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, dialistêmones, 8–10 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 4 mm compr.,

tomentoso estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 2 mm compr., torcido, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes samaróides, 4–5,5 × 0,9–1,1 cm, oblongos, glabros, ápice apiculado; sementes 1–3, ca. 5 × 3 mm, obovadas, castanho-avermelhadas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 388* (VIC); 16.XI.2005, fr., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 402* (VIC).

Os legumes samaróides e a corola azul destacam esta espécie no dossel da floresta estacional submontana do PEI. Floresceu em setembro e frutificou em novembro.

29. *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao *ex* Benth., J. Linn. Soc. Bot. 4(Suppl.): 36. 1860. Fig. 5 a-c

Árvores 3–18 m alt., ramos cilíndricos, glabros ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 0,6–1,2 cm compr., tomentoso; raque 4,5–9,5 cm compr., cilíndrica, tomentosa. Folhas 11–23-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,2–2,3 × 0,4–0,6 cm, alternos, oblongos, base obtusa ou oblíqua, ápice retuso ou obtuso, face adaxial glabra, face abaxial serícea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências cimeiras, escorpióides, axilares, 6–10 flores por cimeira; pedúnculo 4–6 mm compr., viloso; raque 0,8–1,9 cm compr., viloso. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 7 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1,5–3 mm compr., pubescente externamente; corola branca, estandarte ca. 8 mm compr., glabro externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 5 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–8 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 2 mm compr., viloso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5–10, 5 × 1,2–2,2 cm, elípticas, glabras, região seminífera central, ápice agudo ou mucronulado; sementes 1 ou 2, ca. 6 × 3,5 mm, reniformes, castanhas.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 23.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima & J.C. Duelhi-Filho 378* (VIC).

Material adicional: Ponte Nova, BR-356, próximo ao Bar Pimenteira, 23.X.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 214* (VIC).

Os folíolos oblongos de ápice retuso, estandarte glabro externamente e estilete geniculado são característicos desta espécie (Carvalho 1997). No PEI, foi coletada em florestas estacionais submontana e montana, não floresceu no período de estudo, mas frutificou de dezembro a outubro.

30. *Dalbergia revoluta* **Ducke**, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 4: 73. 1925. Fig. 5 d-f

Árvores ca. 4 m alt., ramos estriados, glabros ou puberulentos. Estípulas não obervadas; estipelas ausentes; pecíolo 2,5–3 cm compr., tomentoso; raque 2,8–3,4 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 4,2–7 × 1,8–2,7 cm, alternos, obovados, base aguda, ápice emarginado ou obcordado, ambas as faces glabras ou glabrescentes, margem revoluta, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências não observadas. Flores não observadas. Sâmaras, 4,5–7 × 1,2–1,5 cm, elípticas ou oblongas, glabras, região seminífera central, ápice mucronulado ou apiculado; sementes 1–3, ca. 7 × 5 mm, rômbicas, castanho-avermelhadas.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 386* (VIC).

Difere das demais espécies de *Dalbergia* do PEI pelos folíolos com margem revoluta e em menor número. Foi coletada em floresta estacional submontana, não floresceu no período de estudo, mas apresentou frutos de setembro a novembro.

31. *Dalbergia villosa* var. ***villosa*** (Benth.) Benth., J. Linn. Soc. Bot. 4(Suppl.): 38. 1860. Fig. 5 g-i

Árvores 3–5 m alt., ramos cilíndricos, glabrescentes ou tomentosos. Estípulas 1–2 mm compr., oblongas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 5–7 mm compr., tomentoso; raque 3,4–4,7 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 15–17-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,8–2,5 × 0,5–1 cm, alternos, elípticos ou obovados, base obtusa ou atenuada, ápice obtuso, face adaxial glabrescente ou serícea, face abaxial serícea, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências panículas, axilares, 10–12 flores por racemo; pedúnculo ca. 5 mm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque ca. 1 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo 1–2 mm compr.; cálice ca. 4 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1–2 mm compr., viloso externamente; corola alva, estandarte ca. 5 mm compr., tomentoso externamente, alas ca. 5 mm compr., carenas ca. 5 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 9, monadelfos, 4–5 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 1 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 3–4,5 × 0,8–1 cm, elípticas, glabrescentes, região seminífera central, ápice mucronulado; semente 1, ca. 7 × 5 mm, reniforme, castanha.

Figura 5 – a-c. *Dalbergia nigra* (a-b *Lima 214*; c *Lima 378*) – a. face abaxial do folíolo; b. flor; c. fruto. d-f. *Dalbergia revoluta* (*Lima 386*) – d. folha; e. corte transversal do folíolo; f. fruto. g-i. *Dalbergia villosa* var. *villosa* (g-h *Lima 404*; i *Lima 280*) – g. face abaxial do folíolo; h. flor; i. fruto. j-l. *Machaerium brasiliense* (*Lima 370*) – j. face abaxial do folíolo; k. indumento da face abaxial do folíolo; l. fruto. m-n. *Machaerium hirtum* (*Lima 408*) – m. estípula; n. face adaxial do folíolo. o-q. *Mahaerium nyctitans* (o-p *Lima 398*; q *Valente 589*) – o. estípula; p. face abaxial do folíolo; q. fruto. r-t. *Machaerium villosum* (r-s *Lima 227*; t *Lima 328*) – r. folíolo; s. indumento da face abaxial do folíolo; t. frutos. u-w. *Ormosia friburgensis* (*Lima 206*) – u. folha; v. indumento da face abaxial do folíolo; w. fruto. x-y. *Platypodium elegans* (*Lima 362*) – x. face abaxial do folíolo; y. fruto. z-a'. *Pterocarpus rohrii* (z *Damázio s.n.* OUPR 4528; a' *Lima 387*) – z. ramo com inflorescência; a'. fruto. b'-e'. *Swartzia pilulifera* (*Lima 209*) – b'. folha; c'. cicatriz da estipela; d'. indumento da face abaxial do folíolo; e'. flor.

Figure 5 – a-c. *Dalbergia nigra* (a-b *Lima 214*; c *Lima 378*) – a. abaxial surface of leaflet; b. flower; c. fruit. d-f. *Dalbergia revoluta* (*Lima 386*) – d. leaf; e. transverse section of the leaflet; f. fruit. g-i. *Dalbergia villosa* var. *villosa* (g-h *Lima 404*; i *Lima 280*) – g. abaxial surface of leaflet; h. flower; i. fruit. j-l. *Machaerium brasiliense* (*Lima 370*) – j. abaxial surface of leaflet; k. indument of the leaflet abaxial surface; l. fruit. m-n. *Machaerium hirtum* (*Lima 408*) – m. stipule; n. adaxial surface of leaflet. o-q. *Mahaerium nyctitans* (o-p *Lima 398*; q *Valente 589*) – o. stipule; p. abaxial surface of leaflet; q. fruit. r-t. *Machaerium villosum* (r-s *Lima 227*; t *Lima 328*) – r. leaflet; s. indument of the leaflet abaxial surface; t. fruits. u-w. *Ormosia friburgensis* (*Lima 206*) – u. leaf; v. indument of the leaflet abaxial surface; w. fruit. x-y. *Platypodium elegans* (*Lima 362*) – x. abaxial surface of leaflet; y. fruit. z-a'. *Pterocarpus rohrii* (z *Damázio s.n.* OUPR 4528; a' *Lima 387*) – z. flowering branch; a'. fruit. b'-e'. *Swartzia pilulifera* (*Lima 209*) – b'. leaf; c'. scars of stipels; d'. indument abaxial surface leafllet; e'. flower.

Material selecionado: Mariana, trilha de Belém, 21.I.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 280* (VIC); 17.V.2005, fl. *L.C.P. Lima & A. Casazza 404* (VIC); Ouro Preto, estrada para Fazenda do Manso, 15.I.1994, fl., *S. Dias & M.B. Roschel s.n.* (OUPR 1347).

Os folíolos e o cálice vilosos diferenciam esta das demais espécies de *Dalbergia* da área de estudo. No PEI, ocorre em florestas estacionais submontana, montana e altimontana, floresceu em novembro e frutificou em janeiro.

32. *Machaerium brasiliense* Vogel, Linnaea 11: 185. 1837. Fig. 5 j-l

Árvores 2–4 m alt., ramos cilíndricos, pubescentes ou tomentosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,6–2,4 cm compr., pubescente ou ferrugíneo-tomentoso; raque 4–8,2 cm compr., cilíndrica, pubescente ou ferrugíneo-tomentosa. Folhas 9–11-folioladas, imparipinadas; folíolos 2,5–6 × 0,9–1,7 cm, alternos, elípticos, base obtusa, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou ferrugíneo-velutina, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, 8–12-floras; pedúnculo 1,8–2 cm compr., tomentoso; raque 2–3 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 4 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 1 mm compr., tomentoso externamente; corola creme-esverdeada; estandarte ca. 8 mm compr., seríceo externamente, alas ca. 7,5 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (9+1), 6–7 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 1,5 mm compr.; estilete ca. 3 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 6,8–8,4 cm compr., falciformes, glabrescentes, região seminífera basal, ápice obtuso ou apiculado; semente 1, ca. 12 × 8 mm, reniforme, enegrecida.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 17.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 370* (VIC).

Material adicional: Viçosa, ESAU, 10.X.1933, fl., *J.G. Kuhlmam s.n.* (VIC 2221).

Machaerium brasiliense diferencia-se das demais Papilionoideae arbóreas do PEI pelos folíolos de ápice acuminado e as sâmaras falciformes. No PEI, foi coletada em florestas estacionais montana e submontana, não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos em junho.

33. *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld, Tribuna Farm. 12: 132. 1944. Fig. 5 m-n

Machaerium angustifolium Vogel, Linnea 11: 193. 1837.

Árvores ca. 12 m alt., ramos cilíndricos, puberulentos, armados. Estípulas 3–5 mm compr., aculeadas, acúleos retilíneos; estipelas ausentes; pecíolo 4-8 mm compr., pubescente ou ferrugíneo-tomentoso; raque 5,5–8 cm compr., cilíndrica, pubescente ou ferrugíneo-tomentosa. Folhas (29-) 37-45-folioladas, imparipinadas; folíolos 9–16 × 2–4 mm, alternos ou subopostos, estreito-oblongos, base obtusa, ápice mucronado, face adaxial glabrescente, face abaxial serícea, venação craspedódroma, concolor. Inflorescências paniculadas, axilares ou terminais, 8–15 flores por racemo; pedúnculo 3–4 mm compr., ferrugíneo-seríceo; raque 0,5–3,5 cm compr., ferrugíneo-seríceo. Flores zigomorfas; pedicelo 1–2 mm compr.; cálice ca. 6 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 1 mm compr., puberulento externamente; corola roxa, estandarte ca. 8 mm compr., velutino externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 7–9 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 5 mm compr., velutino, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 2 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5,5–6,5 cm compr., subfalcadas, pubescentes, região seminífera basal, ápice agudo; semente 1, ca. 12 × 8 mm, reniforme, enegrecida.

Material examinado: Ouro Preto, estrada do Cibrão, 16.VI.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 408* (VIC).

Material adicional: Barroso, Mata do Baú, 3.I.2002, fl., *L.C.S. Assis 378* (VIC); Juiz de Fora, V.1993, fr., *R.G. Silveira & M.L.G. Lisboa s.n.* (VIC 14345).

Assemelha-se a *M. aculeatum* Radii, da qual se diferencia por apresentar hábito arbóreo e estípulas aculeadas retilíneas (Mendonça-Filho 2002). Em geral, são identificadas de forma incorreta (*e.g.*, Pedralli *et al.* 1997). Hoehne (1941) considerou *M. angustifolium* Vogel sinônimo de *M. aculeatum* e Lima (1995) considerou *M. angustifolium* sinônimo de *M. hirtum*. Estudos recentes baseados em características morfológicas e número de cromossomos (Mendonça-Filho *et al.* 2002) confirmam a separação de *M. aculeatum* e *M. hirtum* estabelecendo de forma consistente a delimitação taxonômica dessas espécies. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, não florescendo nem frutificando no período de estudo.

34. ***Machaerium nyctitans*** (Vell.) Benth., Comm. legum. gen. 34. 1837. Fig. 5 o-q

Árvores 3–6 m alt., ramos cilíndricos, ferrugíneo-tomentosos, armados. Estípulas 0,9–1,1 cm compr., aculeadas, acúleos retilíneos; estipelas ausentes; pecíolo 0,4–2,7 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8 cm compr., estriada, tomentosa. Folhas 13–21-folioladas, imparipinadas; folíolos 1,3–2,3 × 0,5–1 cm, alternos ou subopostos, oblongos, base obtusa, ápice obtuso, ambas as faces seríceas, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências paniculadas, terminais, 16–18 flores por racemo; pedúnculo 4–8 mm compr., ferrugíneo-pubescente; raque 1,4–1,6 cm compr., ferrugíneo-pubescente. Flores zigomorfas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 5 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 1,5–2 mm compr., ferrugíneo-seríceo externamente; corola vinácea, estandarte ca. 9 mm compr., ferrugíneo-seríceo externamente, alas ca. 8 mm compr., carenas ca. 7 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–8 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., seríceo, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 5,5–6 cm compr., falcadas, glabras, região seminífera basal, ápice obtuso; semente 1, ca. 6 × 3 mm, oblonga-reniforme, castanho-escura.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 17.VI.2005, *L.C.P. Lima et al. 399* (VIC); Ouro Preto, estrada de Baixo, 27.IX.2005, *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 398* (VIC).

Material adicional: Viçosa, Reserva Florestal Mata do Paraíso, fl., 11.VI.2005, *I.M.C. Rodrigues & L. Basílio 47* (VIC); 24.X.2005, fr., G. *Valente & L. Basílio 589* (VIC).

Os ramos armados e os acúleos retilíneos facilitam o reconhecimento desta espécie no PEI. Na área de estudo, ocorre em florestas estacionais montana e altimontana, porém não floresceu nem frutificou no período de estudo.

35. ***Machaerium villosum*** Vogel, Linnaea 11: 189. 1837. Fig. 5 r-t

Árvores 7–12 m alt., ramos cilíndricos, alvo-vilosos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 3,1–5,1 cm compr., alvo-viloso; raque 8-15 cm compr., cilíndrica, alvo-vilosa. Folha 15–23-foliolada, imparipinada; folíolos 5,4–8,2 × 1,4-3 cm, alternos ou subopostos, elípticos, oblongos ou ovado-lanceolados, base atenuada ou obtusa, ápice agudo, ambas as faces alvo-vilosas, venação broquidódroma, discolor. Inflorescências paniculadas, axilares, 10 flores por racemo; pedúnculo 1,1–3 cm compr., alvo-viloso; raque 4,5–6 cm compr., alvo-vilosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 5 mm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios 2–4 mm compr., seríceo externamente; corola roxa, estandarte ca. 9 mm compr., seríceo externamente, alas ca. 7 mm compr., carenas ca. 8 mm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 6–7 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, estípite ca. 3 mm compr.; estilete ca. 1 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras oblongas, ferrugíneo-seríceas, região seminífera basal, 5–6 cm compr., região seminífera 0,9–1 cm larg., asa 1,1–1,4 cm larg., ápice obtuso; semente 1, ca. 9 × 6 mm, reniforme, castanho-escura.

Material examinado: Mariana, trilha de Belém, 31.II.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 328* (VIC). Ouro Preto, trilha da Alcan, 24.X.2004, fl., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 227* (VIC).

Caracteriza-se pelos ramos alvo-vilosos e as sâmaras oblongas. No PEI, foi coletada em florestas estacionais montana e altimontana, floresceu de outubro a dezembro e frutificou de novembro a fevereiro.

36. ***Ormosia friburgensis*** Taub. *ex* Harms, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 19: 290. 1924. Fig. 5 u-w

Árvores 15 m alt., ramos estriados, glabros. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,5–2,5 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5,8–7,2 cm compr., estriada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 7–9-folioladas, imparipinadas; folíolos 7,5–10 × 2,5–4,4 cm, opostos, elíptico-oblongos ou obovados, base aguda, ápice acuminado, face adaxial glabra, face abaxial pubescente, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências não observadas. Flores não observadas. Legumes, 4,5–8 × 3,2–4 cm, oblíquos, ferrugíneo-tomentosos, ápice agudo; semente 1–2, ca. 2,4 × 1,8 cm, globosas, vermelho-amareladas ou vermelho-alaranjadas.

Material examinado: Ouro Preto, mata próxima a estrada da Torre, 3.VIII.2004, fr., *L.C.P. Lima et al. 206* (VIC); 23.VIII.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 396* (VIC).

As sementes globosas vermelho-amareladas ou vermelho-alaranjadas facilitam o reconhecimento desta espécie na floresta estacional altimontana do PEI. Rudd (1965) citou está espécie apenas para São Paulo e Rio de Janeiro, sendo este seu primeiro registro para Minas Gerais. Não foram observadas flores no período de estudo, mas frutos em agosto.

37. *Platypodium elegans* Vogel, Linnaea 11: 420. 1837. Fig. 5 x-y

Árvores 9–12 m alt., ramos canaliculados, pubérulos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 0,8–1,1 cm compr., pubérulo; raque 7,6–9 cm compr., canaliculada, pubérula. Folhas 13-17-folioladas, imparipinadas; folíolos 3,6–3,8 × 1,1–1,3 cm, opostos ou alternos, oblongos, base aguda, ápice emarginado, face adaxial glabra, face abaxial tomentosa, venação camptódroma, concolor. Inflorescências panículas, terminais e axilares, 4–6 flores por racemo; pedúnculo 2–3 cm compr., tomentoso; raque 1,5–1,8 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 1,6 cm compr.; cálice ca. 1 cm compr., campanulado, 5-laciniado, lacínios ca. 4 mm compr., glabro ou puberulento externamente; corola amarela; estandarte ca. 1,8 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,6 cm compr., carenas ca. 1,3 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, diadelfos (5+5), 1–1,2 cm compr., anteras uniformes; ovário ca. 6 mm compr., seríceo, estípite ca. 5 mm compr.; estilete ca. 4 mm compr., curvado, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 8–9 cm compr., oblongas, glabrescentes, região seminífera apical, ápice obtuso; semente 1, ca. 1,5 × 0,8 cm, oblonga, castanha.

Material examinado: Mariana, Cibrão, 16.VI.2005, fr., *L.C.P. Lima et al. 362* (VIC); 16.XI.2005, fl., *L.C.P. Lima & M.E.F. Araújo 401* (VIC).

O folíolo de ápice emarginado e venação camptódroma e a sâmara com região seminífera apical caracterizam esta espécie. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, floresceu em novembro e frutificou em junho.

38. *Pterocarpus rohrii* Vahl, Symb. bot. 2: 79-80. 1791. Fig. 5 z-a'

Árvores ca. 20 m alt., ramos estriados, glabros ou puberulentos. Estípulas não observadas, caducas; estipelas ausentes; pecíolo 1,5–3 cm compr., glabro ou puberulento; raque 5–8 cm compr., canaliculada, glabra ou puberulenta. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 5,8–12 × 3–6,7 cm, alternos, oblongos, elípticos ou obovados, base obtusa ou aguda, ápice obtuso ou acuminado, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente ou pubescente, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, ca. 45-floras; pedúnculo ca. 3,6 cm compr., tomentoso; raque ca. 7 cm compr., tomentosa. Flores zigomorfas, pediceladas, pedicelo ca. 8 mm compr.; cálice ca. 6 mm compr., campanulado, 5-laciniado, tubo ca. 4 mm compr., lacínios ca. 2 mm compr., puberulento externamente; corola amarela, estandarte ca. 1,6 cm compr., glabro externamente, alas ca. 1,3 cm compr., carena ca. 1,3 cm compr.; androceu heterodínamo, estames 10, monadelfos, 7–9 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 3 mm compr., viloso, séssil; estilete ca. 1 cm compr., reto, glabro; estigma terminal, glabro. Sâmaras, 4,8–7,2 × 5,5–6,7 cm, orbiculares, glabras ou glabrescentes, região seminífera central, ápice obtuso; semente 1, ca. 20 × 7 mm, oblonga-reniforme, castanho-clara.

Material examinado: Mariana, estrada do Cibrão, 26.IX.2005, fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 387* (VIC). Ouro Preto, base do Itacolomi, s.d., fl., *L. Damázio s.n.* (OUPR 4528).

Caracteriza-se pelas sâmaras orbiculares com região seminífera central. No PEI, foi coletada em floresta estacional submontana, não foram observadas flores, mas apresentou frutos em setembro.

39. *Swartzia pilulifera* Benth., J. Bot. (Hooker) 2: 90. 1840. Fig. 5 b'-e'

Árvores 2–6 m alt., ramos canaliculados, glabrescentes, ferrugíneo-tomentosos. Estípulas 5–6 mm compr., lanceoladas, caducas; estipelas 1–2 mm compr., triangulares, caducas; pecíolo 2–3 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 3,5–9,5 cm compr., marginada, ferrugíneo-tomentosa. Folhas 5–7-folioladas, imparipinadas; folíolos 5,5–20 × 2–6,5 cm, opostos ou subopostos, elípticos, oblongos ou obovados, base aguda ou obtusa, ápice agudo, obtuso ou retuso, ambas as faces ferrugíneo-tomentosas, venação broquidódroma, concolor. Inflorescências racemosas, axilares, 16–32-floras; pedúnculo 0,5–1 cm compr., ferrugíneo-tomentoso; raque 5–8 cm compr., ferrugíneo-tomentosa. Flores apétalas, pediceladas, pedicelo 3–6 mm compr.; cálice 5–6 mm compr., inteiro no botão, 4-segmentado na antese, ferrugíneo-tomentoso externamente; corola ausente; androceu heterodínamo, estames 29–32, dialistêmones, 2 ou 3 estames maiores ca. 5 mm compr., 27–29 estames menores ca. 2 mm compr., anteras uniformes; ovário ca. 2 mm compr., seríceo, estípite ca. 2 mm compr.; estilete ca. 0,5 mm compr., geniculado, glabro; estigma terminal, glabro. Legumes, ca. 2 × 1,5 cm, largo-ovados ou elípticos, ferrugíneo-tomentosos ou glabrescentes, ápice obtuso; semente 1, ca. 1,5 × 0,8 cm, obovada, preta, arilo alvo.

Material selecionado: Ouro Preto, estrada da Torre, 18.IX.2004, fl., *L.C.P. Lima et al. 209* (VIC); 24.X.2004, fl. e fr., *L.C.P. Lima & F.C.P. Garcia 216* (VIC).

A ausência de corola e os estames dialistêmones diferem esta espécie das demais Papilionoideae arbóreas do PEI. O comprimento do pecíolo e da raque foliar não conferem com a chave proposta por Mansano & Tozzi (1999), mas abrangem a amplitude morfológica descrita por Cowan (1967). No PEI, foi coletada em áreas de floresta estacional altimontana, floresceu de julho a agosto e frutificou de outubro a fevereiro.

Agradecimentos

Ao CNPq, a bolsa de mestrado concedida à primeira autora; ao IEF, pela estrututa física concedida; a Mário E.F. Araújo, a ajuda no trabalho de campo; aos curadores dos Herbários OUPR e BHCB, o empréstimo de material botânico; a Vidal F. Mansano, a confirmação de *Swartzia*; e a Reinaldo Pinto, as ilustrações botânicas.

Referências

Almeida, G.S.S. 2008. Asteraceae Dumort. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 365p.

Alves, R.J.V. 1990. The Orchidaceae of the Itacolomi State Park in Minas Gerais, Brazil. Acta Botanica Brasilica 4: 65-72.

Araújo, R.S. 2008. Bignoniaceae Juss. do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística, similaridade e distribuição geográfica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 67p.

Barneby, R.C. & Grimes, J. 1996. Silk tree, guanacaste, monkey's earring: a generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Memoirs of the New York Botanical Garden 74: 1-292.

Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática das angiospermas do Brasil. Vol 2. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Pp. 15-100.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada a sistemática de dicotiledôneas. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Batista, J.A.N.; Bianchetti, L.B.; Nogueira, R.E.; Pellizzaro, K.F. & Ferreira, F.E. 2004. The genus *Habenaria* (Orchidaceae) in the Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil. Sitientibus série Ciências Biológicas 4: 25-36.

Bortoluzzi, R.L.C. 2004. A subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) no estado de Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Grande do Sul, Porto Alegre. 319p.

Bortoluzzi, R.L.C.; Garcia, F.C.P.; Carvalho-Okano, R.M. & Tozzi, A.M.G.A. 2003. Leguminosae, Papilionoideae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. I: trepadeiras e subarbustos. Iheringia, Série Botânica 58: 25-60.

Bortoluzzi, R.L.C.; Carvalho-Okano, R.M.; Garcia, F.C.P. & Tozzi, A.M.G.A. 2004. Leguminosae, Papilionoideae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. II: árvores e arbustos escandentes. Acta Botanica Brasilica 18: 49-72.

Bosquetti, L. de B. 2004. Caesalpinioideae (Leguminosae) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 86p.

Carvalho, A.M. 1997. A synopsis of the genus *Dalbergia* (Fabaceae: Dalbergieae) in Brazil. Brittonia 49: 87-109.

Coser, T.S. 2008. Bromeliaceae Juss. dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos fenológicos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 84p.

Cowan, R.S. 1967. *Swartzia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Swartziaeae). Flora Neotropica 1: 1-228.

Dutra, V. F.; Messias, M.C.T.B. & Garcia, F.C.P. 2006. Papilionoideae (Leguminosae) nos campos ferruginosos do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: Florística e fenologia. Revista Brasileira de Botânica 28: 493-504.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P.; Lima, H.C. & Queiroz, L.P. 2008a. Diversidade florística de Leguminosae Adans. em áreas de campos rupestres. Megadiversidade 4: 145-152.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2008b. Caesalpinioideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 547-558.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2008c. Mimosoideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 59: 573-585.

Dutra, V.F.; Garcia, F.C.P. & Lima, H.C. 2009. Papilionoideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 145-159.

Dwyer, J.D. 1951. The Central American, West Indian and S. American species of *Copaifera* (Caesalpiniaceae). Brittonia 7: 143-172.

Dwyer, J.D. 1957. The American genus *Sclerolobium* Vogel (Caesalpiniecae). Lloydia 20: 67-118.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Berg, C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. Conservation Biology 19: 632-639.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. Plant identification terminology: an ilustred glossary. Spring Lake Publishing, Utah. 198p.

Hoehne, F.C. 1941. Leguminosas-Papilionadas: gêneros *Machaerium* e *Paramachaerium*. Flora Brasilica 25: 1-100.

Irwin, H.S. & Barneby, R.C. 1982. The American Cassiinae – A synoptical revision of Leguminosae – Tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the New World. Memoirs of the New York Botanical Garden 35: 1-918.

Lewis, G.; Schire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. Legumes of the World. Royal Botanic Garden, Kew. 577p.

Lima, H.C. 1995. Leguminosas da Flora Fluminensis – J.M. da C. Vellozo – lista atualizada das espécies arbóreas. Acta Botanica Brasilica 9: 123-146.

Lima. H.C. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica – uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 122p.

Lima, H.C.; Correia, C.M.B. & Farias, D.S. 1994. Leguminosae. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 167-228.

Lima, L.C.P.; Garcia, F.C.P. & Sartori, A.L.B. 2007. Leguminosae Adans. nas florestas estacionais do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: Ervas, arbustos, subarbustos, lianas e trepadeiras. Rodriguésia 58: 331-358.

Mansano, V.F. & Tozzi, A.M.G.A. 1999. The taxonomy of some Swartzieae (Leguminosae, Subfam. Papilionoideae) from southeastern Brazil. Brittonia 51: 149-158.

Martins, C.S. 2000. Caracterização física e fitogeográfica de Minas Gerais. *In*: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (eds.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Zoo-Botânica, Belo-Horizonte. Pp. 35-43.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Jr., M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa-CPAC, Planaltina. Pp. 289-539.

Mendonça-Filho, C.V. 1996. Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas de Mata Atlântica: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 100p.

Mendonça-Filho, C.V. 2002. Citotaxonomia de *Machaerium* Pers. e revisão taxonômica de *Machaerium* sect. *Oblonga* (Benth.) Taub. (Leguminosae- Papilionoideae). Tese de Doutorado da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 208p.

Mendonça-Filho, C.V.; Forni-Martins, E.R. & Tozzi, A.M.G.A. 2002. New cromosome counts in Neotropical *Machaerium* Pers. Species (Fabaceae) and their taxonomic significance. Caryologia 55: 111-114.

Messias, M.C.T.B.; Dias, S.J.L.; Roschel, M.B.; Souza, H.C.; Silva, J.L. & Matos, A.V.M. 1997. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas da região na área do Parque do Itacolomi. Relatório Técnico (polígrafo). UFOP/BIRD/IEF-PROFLORESTA, Ouro Preto. 151p.

Nunes, S.R.D.F.S; Garcia, F.C.P.; Lima, H.C. & Carvalho-Okano, R.M. 2007. Mimosoideae (Leguminosae) arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: distribuição geográfica e similaridade florística na floresta atlântica no sudeste do Brasil. Rodriguésia 58: 403-421.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in South-eastern Brazil, and influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T.; Vilelas, E.A.; Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994. Comparison of the flora and soils of six areas of Montane Semideciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. Endinburgh Journal of Botany 51: 355-389.

Pedralli, G.; Freitas, V.L.O.; Meyer, S.T.; Texeira, M.C.B. & Gonçalves, A.P.S. 1997. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. Acta Botanica Brasilica 11: 191-213.

Peron, M.V. 1989. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG. Rodriguésia 41: 63-69.

Pirani, J.R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim Botânico da Universidade de São Paulo 21: 1-24.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Ribeiro, J.F. 1998. Cerrado: matas de galeria. Embrapa-CPAC, Planaltina. 164p.

Rolim, L.B. & Salino, A. 2008. Polypodiaceae Bercht & J. Presl (Polypodiopsida) no Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Lundiana 9: 83-106.

Rudd, V.E. 1965. The American species of *Ormosia* (Leguminosae). Contributions from the National Herbarium 32: 278-384.

Silva, A.F. 2000. Floresta atlântica. *In*: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (eds.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Zoo-Botânica, Belo-Horizonte. Pp. 45-53.

Lista de Exsicatas

Assis, L.C.S. 378 (33); **Damázio, L.** s.n. OUPR 4528 (38); **Dias, S.J.L.** s.n. OUPR 1347 (31); **Kuhlmam, J.G.** s.n. VIC 2221 (32); **Lima, L.C.P.** 206 (36), 209 (39), 211 (22), 212 (11), 214 (29), 216 (39), 226 (20), 227 (35), 230 (13), 232 (7), 233 (23), 234 (11), 235 (7), 239 (3), 244 (15), 247 (26), 248 (14), 252 (29), 254 (15), 256 (17), 264 (24), 267 (18), 272 (11), 275 (3), 280 (31), 281 (10), 282 (29), 283 (6), 289 (11), 291 (39), 292 (5), 296 (17), 303 (12), 305 (5), 319 (1), 321 (4), 322 (12), 323 (2), 328 (35), 329 (6), 331 (9), 333 (7), 341 (21), 344 (24), 347 (26), 350 (5), 353 (24), 355, 357 (10), 358 (20), 362 (37), 363 (3), 364 (4), 365 (8), 370 (32), 376 (23), 378 (29), 379 (25), 382 (14), 383 (15), 386 (30), 387 (38), 388 (28), 391 (19), 392 (2), 394 (6), 395 (13), 396 (36), 398 (34), 399 (34), 401 (37), 402 (28), 404 (31), 408 (33), 409 (27), 410 (16); **Lima, H.C.** 4054 (19), 4066 (22), 4064 (31); **Lopes, M.M.M.** 37 (25); **Magalhães-Gomes, C.F.** s.n. OUPR 4568 (19); **Matos, A.V.M.** s.n. OUPR 7538 (9); **Messias, M.C.T.B.** 272 (19), 497 (32); **Mota, R.C.** 626 (27); **Nunes, S.R.D.F.S.** 118 (16); **Rodrigues, I. M.** 47 (34); **Roschel, M.B**. s.n. OUPR 1328 (10); s.n. OUPR 1439 (20); **Silveira, R.G.** s.n. VIC 14345 (33); **Silveira, F.A.** s.n. VIC 7658 (1); **Sousa, H.C.** 214 (21); **Tameirão-Neto, E.** 2661 (16); **Valente, G.** 379 (17), 589 (34); **s/coletor VIC** 15716 (27).

Artigo recebido em 09/12/2009. Aceito para publicação em 13/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 467-490. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais[1]

Bromeliaceae of Serra do Rola-Moça State Park, Minas Gerais

Elidio Armando Exposto Guarçoni[2], *Cláudio Coelho de Paula*[2] *& Andrea Ferreira da Costa*[3]

Resumo

O Parque Estadual da Serra do Rola-Moça localiza-se na porção centro-sul da Cadeia do Espinhaço, na região denominada Quadrilátero Ferrífero, nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima. Apresenta como vegetação os Campos Rupestres ferruginosos e quartizíticos, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado. O presente trabalho teve como finalidade estudar a florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. Foram identificadas 25 espécies pertencentes a 11 gêneros, sendo *Dyckia* o gênero mais representativo em espécies. *Eduandrea selloana*, *Cryptanthus schwackeanus*, *Dyckia consimilis*, *D. densiflora*, *D. macedoi*, *D. simulans*, *D. schwackeana*, *D. trichostachya*, *Vriesea longistaminea* e *V. minarum* encontram-se citadas na Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais. Neste trabalho optamos por revalidar *Dyckia oligantha*.

Palavras-chave: Cadeia do Espinhaço, campo rupestre, *Dyckia*, florística.

Abstract

The Serra do Rola-Moça State Park is located on the central southern portion of the Espinhaço Range, in a region denominated Quadrilátero Ferrífero (Iron Quadrangle). It comprises the municipalities of Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité and Nova Lima. The main vegetation types include the rocky grassland, semideciduous seasonal forest and savanna vegetation. This work aimed to study the floristics of the Bromeliaceae family in Serra do Rola-Moça State Park. Twenty-five species belonging to 11 genera were identified, and *Dyckia* is the most species-rich genus. *Eduandrea selloana*, *Cryptanthus schwackeanus*, *Dyckia consimilis*, *D. densiflora*, *D. macedoi*, *D. simulans* , *D. schwackeana*, *D. trichostachya*, *Vriesea longistaminea* and *V. minarum* are cited on the Minas Gerais Endangered Flora and Fauna Species List. Here we re-establish *Dyckia oligantha* as a species.

Key words: Espinhaço Range, rocky grasslands, *Dyckia*, floristics.

Introdução

Os Campos Rupestres caracterizam-se pela vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva associada aos afloramentos rochosos e solos rasos e arenosos localizados geralmente acima de 900 m, principalmente na Cadeia do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987; Harley 1995). Rizzini (1979) acrescenta que esta vegetação associa-se a afloramentos hematíticos, ou seja, desenvolve-se sobre substrato rico em ferro, na forma de concreções de sesquióxido de ferro, comum na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e na Serra dos Carajás, no Pará.

Bromeliaceae compreende ca. de 3.086 espécies e 56 gêneros (Luther 2006), tradicionalmente agrupadas em três subfamílias: Bromelioideae, Pitcairnoideae e Tillandsioideae. A família constitui um grupo de plantas cuja presença no ecossistema contribui para o aumento da diversidade biológica (Rocha *et al.* 2004). Este efeito é resultado de um complexo de características, pois as bromélias, neste contexto, são utilizadas por inúmeros animais como abrigo, fonte de alimento e refúgio (Rocha *et al.* 2004).

Para o estado de Minas Gerais Versieux & Wendt (2006) citam a ocorrência de 265 espécies

[1]Parte da dissertação de Mestrado em Botânica do primeiro autor, Universidade Federal de Viçosa, MG.

[2]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG. Autor para correspondência: elidioguarcone@oi.com.br

[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Depto. Botânica, Museu Nacional, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ.

distribuídas em 27 gêneros, correspondendo a ca. de 9% do total das espécies da família. Grande parte desta riqueza concentra-se na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais. Nesta região, no Quadrilátero Ferrífero, é que a família merece especial atenção devido ao acelerado crescimento urbano e a atividade mineradora, que põem risco à conservação dos táxons endêmicos deste ambiente (Versieux & Wendt 2007).

Dada a sua localização dentro do Quadrilátero Ferrífero e a diversidade de formações vegetacionais, o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM) caracteriza-se não só por uma significativa diversidade biológica, como também pelo alto grau de endemismos (Brandão *et al.* 1997; Meyer *et al.* 2004; Viana & Lombardi 2007; Jacob *et al.* 2007).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o estudo florístico das Bromeliaceae do PESRM, ampliando o conhecimento da família na área de estudo e no Quadrilátero Ferrífero. Estas informações são imprescindíveis ao adequado manejo, à implementação de ações de conservação de remanescentes e à restauração ecológica das áreas degradadas nestas localidades.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM) localiza-se na região centro-sul do estado de Minas Gerais, nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima (Meyer *et al.* 2004). Ocupa uma área de 3.941,09 ha, entre as coordenadas 20°00'26" – 20°08'42"S e 43°96'74" – 44°06'62"W, sendo constituído por quatro serras: Serra da Calçada, Serra do Cachimbo, Serra Ouro Fino e Serra do Rola-Moça (IBGE 1976, 1977).

Apresenta relevo irregular, com topografia que varia de suaves colinas levemente onduladas a trechos bastantes acidentados, com altitudes variando de 900 a 1450 m, aproximadamente. O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa (tropical de altitude) caracterizado por inverno seco e verão chuvoso (Brandão *et al.* 1997). A temperatura média anual varia entre 18°–21°C. O regime pluviométrico apresenta variação de 1.300–2.100 mm de precipitação anual, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro os mais chuvosos e junho, julho e agosto os meses mais secos (Meyer *et al.* 2004).

No PESRM, a diversidade geológica, condicionou à formação de diferentes tipos de solos, que abrigam cada qual, um diferente tipo de vegetação: floresta estacional semidecidual Montana, preenchendo os vales, muitas vezes estendendo-se encosta acima; cerrado, subdividido em cerrado *sensu stricto*, encontrado nas áreas mais baixas do parque, em relevo plano ou ondulado, com solos mais profundos, e cerrado campo sujo, na grande maioria do parque, em geral nas regiões de relevo fortemente ondulados; e campos rupestres ferruginosos ou campo de canga (couraçado - substrato se apresenta na forma de lajeado; e nodular - substrato encontra-se fragmentado) e quartizíticos, ocorrendo nas cotas mais altas, em relevo plano a suavemente ondulado (Rizini 1979; Veloso *et al.* 1991; Jacobi *et al.* 2007).

Coleta e tratamento do material botânico

A coleta do material botânico ocorreu entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007. O material coletado foi herborizado de acordo com as técnicas usuais e encontra-se depositado no herbário (VIC). A identificação do material botânico foi fundamentada em literatura taxonômica, consulta a especialistas e comparação com material de identidade conhecida depositado nos seguintes herbários: VIC, OUPR, BHCB, PAMG, R, RB e HB. Fotos obtidas dos herbários B, P e US também foram analisadas (acrônimos segundo Holmgren & Holmgren 1998).

Só foram citadas, no material examinado, exsicatas com procedência confirmada para dentro do perímetro do parque. A classificação adotada para subfamílias baseou-se em Smith & Downs (1974, 1977, 1979). Para a confirmação dos nomes de gêneros e espécies usou-se Luther (2006). A terminologia morfológica adotada nas descrições foi baseada em Radford *et al.* (1974) e Brown & Gilmartin (1984, 1989).

As descrições das espécies basearam-se apenas no material coletado dentro do Parque. Na ausência de determinadas estruturas no material examinado, as mesmas foram consideradas como não vistas. A medida da altura foi tomada a partir de indivíduos floridos. Os frutos foram citados, observados ou não, de acordo com suas características dentro de suas respectivas subfamílias. Foram priorizados para as ilustrações táxons pouco ilustrados e que apresentam problemas em suas delimitações.

A distribuição geográfica está baseada em Smith & Downs (1974, 1977, 1979), Versieux & Wendt (2006) e Martinelli *et al.* (2008), além de observações extraídas de herbário. Os estados onde ocorrem os táxons estão representados por suas respectivas siglas.

O *status* de conservação está baseado na Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas 2007).

Resultados e Discussão

No PESRM foram identificadas 25 espécies de Bromeliaceae, reunidas em 11 gêneros, abrangendo três subfamílias. Bromelioideae está representada por sete gêneros (*Aechmea* Ruiz & Pav., *Ananas* Mill., *Billbergia* Thunb., *Bromelia* L., *Cryptanthus* Otto & A. Dietr., *Eduandrea* Leme, W. Till, G.K. Br., J.R. Grant & Goyaens e *Pseudananas* Hassl. ex Harms), seguida por Tillandsioideae (*Tillandsia* L. e *Vriesea* Lindl.) e por Pitcairnioideae (*Dyckia* Schult.f. e *Pitcairnia* L'Hér.), ambas com dois gêneros. *Dyckia* mostrou-se o gênero mais representativo, com dez espécies. Das 25 espécies identificadas, duas, *Bromelia* sp. e *Dyckia* sp., não foram descritas nem incluídas na chave, pois não floresceram durante o trabalho. *Bromelia* sp. e *Dyckia* sp.1 não floresceram durante o trabalho e por isso, não foram descritas e nem incluídas na chave. Estes indivíduos encontram-se em cultivo na Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae (UPCB) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para posteriores determinações taxonômicas.

Das espécies encontradas no PESRM, 10 espécies encontram-se citadas na Revisão das Listas das Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas 2007): *Dyckia schwackeana*, *Eduandrea selloana* e *Vriesea longistaminea* como Criticamente em Perigo (CR); *D. macedoi* como Em Perigo (EN); *Cryptanthus schwackeanus* e *V. minarum* como Vulneráveis (VU); e *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. simulan* e *D. trichostachya* como Deficientes de Dados (DD).

Chave para identificação das espécies de Bromeliaceae do PESRM

1. Ovário súpero, fruto cápsula, sementes com apêndices.
  2. Margens foliares inteiras.
    3. Roseta formando tanque. Presença de apêndices petalíneos.
      4. Escapo longo (99,1 cm). Apêndice petalíneo linear .... 22. *Vriesea longistaminea*
      4'. Escapo curto (36,6–44,7 cm). Apêndice petalíneo obtuso ou mucronado .... 23. *Vriesea minarum*
    3'. Roseta não formando tanque. Ausência de apêndices petalíneos.
      5. Escapo com uma única bráctea. Inflorescência uniflora .... 20. *Tillandsia recurvata*
      5'. Escapo com várias brácteas. Inflorescência pluriflora.
        6. Inflorescência composta. Brácteas florais triangulares ..... 19. *Tillandsia gardneri*
        6'. Inflorescência simples. Brácteas florais ovadas .... 21. *Tillandsia stricta*
  2'. Margens foliares serrilhadas ou serradas.
    7. Pétalas livres; coloração verde-avermelhada .... 17. *Pitcairnia lanuginosa*
    7'. Pétalas concrescidas na base; coloração laranja, avermelhadas ou castanho-escura.
      8. Inflorescência congesta .... 13. *Dyckia simulans*
      8'. Inflorescência laxa.
        9. Brácteas florais maiores que as flores .... 15. *Dyckia trychostachia*
        9'. Brácteas florais menores que as flores.
          10. Estames livres acima do anel pétalo-estamíneo.
            11. Brácteas florais inteiras. Pétalas castanho-escuras .... 14. *Dyckia tenebrosa*
            11'. Brácteas florais fimbriadas.
              12. Lâmina triangular; ca. 3,5cm compr., densamente ferrugíneo-tomentosa na face abaxial. Brácteas escapais ovadas, acuminadas .... 9. *Dyckia macedoi*
              12'. Lâmina linear-triangular, 5,4–16,4cm compr., cinéreo-lepidota com metade superior glabra na face adaxial. Brácteas escapais elípticas, agudo-apiculadas .... 10. *Dyckia oligantha*
          10'. Estames conatos acima do anel pétalo-estamíneo.
            13. Filetes conatos 5–6 mm .... 7. *Dyckia consimilis*
            13'. Filetes conatos 2–3 mm.
              14. Brácteas superiores do escapo iguais ou maiores que os entrenós .... 12. *Dyckia schwackeana*
              14'. Brácteas superiores do escapo menores que os entrenós.

15. Escapo densamente ferrugíneo-tomentoso. Brácteas florais serrilhadas ...... 8. *Dyckia densiflora*
15'. Escapo esparsamente cinéreo-tomentoso. Brácteas florais fimbriadas .... 11. *Dyckia saxatilis*
1'. Ovário ínfero, fruto bacáceo ou composto, semente sem apêndices.
16. Inflorescência séssil.
17. Folhas densamente lepidotas em ambas as faces. Pétalas com um par de calosidades ....
.... 6. *Cryptanthus tiradentesensis*
17'. Folhas densamente lepidotas apenas na face abaxial. Pétalas sem calosidades ....
.... 5. *Cryptanthus schwackeanus*
16'. Inflorescência escaposa.
18. Flores com ovários fundidos entre si. Fruto composto.
19. Inflorescência sem coma apical .... 18. *Pseudananas sagenarius*
19'. Inflorescência com coma apical .... 2. *Ananas ananassoides*
18'. Flores com ovários livres. Fruto baga.
20. Flores sésseis, estames inclusos.
21. Inflorescência estrobiliforme; escapo densamente branco-lanuginoso ....
.... 1. *Aechmea bromeliifolia* var. *bromeliifolia*
21'. Inflorescência subglobosa; escapo esverdeado, branco-lepidoto ....
.... 16. *Eduandrea selloana*
20'. Flores pediceladas, estames exsertos.
22. Escapo densamente branco-lanuginoso; pétalas revolutas na antese ....
.... 4. *Billbergia porteana*
22'. Escapo glabro, pétalas curvas no ápice na antese .... 3. *Billbergia elegans*

1. *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker var. ***bromeliifolia***, *in* Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3: 664. 1883.

Erva epífita, rupícola ou terrestre, 88–144 cm. Folhas 10–14, coriáceas; bainha elíptica a ovada, 16–25,8 × 4,7–14,8 cm, creme a verde-acastanhada em ambas as faces, mácula roxa na face adaxial, lepidota na face abaxial, inteira; lâmina linear a lanceolada, 21–119,3 × 3–5,8 cm, verde na face abaxial, castanho-avermelhada na face adaxial, serrada, acúleos castanhos, 1,2–7 mm, antrorsos, agudo-apiculada. Escapo ereto, 70,2–90,3 cm, 0,8–1,2 cm diam., vinoso, branco-lanuginoso. Brácteas escapais oblongas a lanceoladas, 6,4–17 × 1–4,6 cm, inferiores eretas, brancas, superiores suberetas a patentes, róseas, inteiras, agudo-apiculadas. Inflorescência espiga estrobiliforme, 5,6–11,8 cm compr., 2,5–4 cm diâm., ereta. Brácteas florais ovadas, 0,7–0,9 × 1,1–1,4 cm, duas quilhas, castanhas, inteiras, branco-lanuginosas, coriáceas, truncadas. Flores numerosas, 1–1,4 cm, sésseis; sépalas ovadas, 8–9 × 5 mm, verdes a castanhas, branco-lanuginosas, inteiras, conatas na base, mucronadas; pétalas obovadas, ca. 1,2 × 0,6 cm, amarelas, tornando-se pretas na pós-antese, dois apêndices petalíneos fimbriados, obtusas; estames inclusos, livres; filete ca. 1 cm, amarelo-esverdeado; antera 4–5 mm, dorsifixa; ovário ínfero, verde; estilete ca. 8 mm, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm, branco. Frutos bacáceos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras - Serra da Calçada, 11.VIII.2001, fl., *P.L. Viana 118* (BHCB); Serra da Calçada (1473 m), 15.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1250* (VIC); Manancial do Catarina (1136 m), 26.VII.2006, fl., *E. Guarçoni 1262-1263* (VIC); Ibirité, Pitangueiras (1135 m), 31.VII.2007, fl., *E. Guarçoni 1300* (VIC); Nova Lima, Manancial do Mutuca, COPASA (1397 m), 16.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1254-1255* (VIC).

Ocorre da América Central à Argentina. No Brasil ocorre nos seguintes estados: AM, AP, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MG, PA, PB, PR, RS, RO, RR, SC, SP e TO. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Aechmea bromeliifolia* ocorre nos Campos Rupestres Ferruginosos, dentro dos capões de mata, como epífita ou rupícola. Nos Campos Rupestres Quartzíticos ocorre nas fisionomias afloramentos rochosos e mata de galeria, como epífita ou rupícola. No Cerrado e nas Florestas Estacionais Semideciduais ocorre como epífita.

Pode ser confundida com *Aechmea lamarchei* Mez, distinguindo-se por apresentar lâminas foliares serradas (*vs.* serrilhadas) e brácteas florais coriáceas e truncadas (*vs.* páleo-membranáceas e agudas) (Smith & Downs 1979).

2. ***Ananas ananassoides*** (Baker) L.B.Sm., Bot. Mus. Leafl. Harvard 7: 79, t.2. 1939.

Erva terrestre, 73,2–87,6 cm. Folhas 8–12, coriáceas, arqueadas; bainha oblonga, 4,9–12,8 × 3,6–5,5 cm, verde-pálida, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, densamente branco-lepidota em ambas as faces; lâmina linear, 78–79,8 × 1,9–2,2 cm, verde-clara, serrada, acúleos castanhos, 1,2–1,9 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, lepidota em ambas as faces, acuminada. Escapo ereto, 47,6–52 cm compr., ca. 7 mm diâm., verde-escuro, densamente branco-lepidoto. Brácteas escapais lineares, 17,1–27,2 × 1–1,3 cm, inferiores maiores que superiores, basais verdes, apicais avermelhadas, densamente lepidotas em ambas as faces, serradas, acúleos 1,5–2 mm, verde-acastanhados, antrorso-uncinados, agudas. Inflorescência espiga estrobiliforme, 3,3–3,8 cm compr., 2,2–4,9 cm diâm., ereta, coma apical róseo. Brácteas florais triangulares, 1–1,2 × 1,2–1,3 cm, excedendo as sépalas, róseas, serradas, acúleos 1,15–1,46 mm, castanho-avermelhados, branco-lepidotas na face adaxial, concrescidas ao ovário por ca. 1,2 mm, acuminado-apiculadas. Flores numerosas, sésseis; sépalas triangulares, 5–6 × 5–7 mm, róseas, branco-lepidotas na face abaxial, livres, inteiras, cuspidadas; pétalas espatuladas, 1,3–1,8 × 0,2–0,3 cm, violeta, livres, inteiras, 2 apêndices petalíneos fimbriados, obtusas; estames inclusos, livres; filetes 1–1,2 cm, brancos, cilíndricos; antera linear, 4–5 mm, branca, dorsifixa; ovário ínfero, verde, pluricarpelar, sincárpico; estilete ca. 1,5 cm, branco; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm. Fruto composto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Ibirité, Manancial do Rola-Moça, COPASA, 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1310* (VIC). Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1319* (VIC).

Ocorre no Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil ocorre nos seguintes estados: AM, AP, CE, DF, GO, MG, MG, PA, RO, SP, MS, PB, PR, RJ e TO. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e raramente na Mata Atlântica. No PESRM ocorre nas áreas de Cerrado, como terrestre.

Pode ser confundida com *Ananas nanus* (L.B.Sm.) L.B.Sm., diferindo pelo porte maior, escapo robusto (*vs.* escapo delgado), muitas flores (*vs.* poucas flores), coma apical pouco desenvolvido na antese (*vs.* muito desenvolvido) e fruto maior (*vs.* fruto menor) (Smith & Downs 1979). Além disso, Smith & Downs (1979) comentam que *Ananas ananassoides* ocorre em ambientes mais secos que *A. nanus*.

3. ***Billbergia elegans*** Mart. *ex* Schult. & Schult.f. *in* Roem. & Schult., Syst. veg. 7(2): 1265. 1830.

Erva rupícola, epífita ou terrestre, 63,6–74 cm. Folhas ca. 10, formando rosetas tubulares, coriáceas; bainha elíptica a ovada, 6,7–32,9 × 6,1–9,3 cm, creme com metade superior verde e mácula roxa na região central da face adaxial, lepidota em ambas as faces, inteira, ligeiramente demarcada por uma constrição; lâmina oblonga, 9,8–42,6 × 2,7–6,1 cm, verde a vermelha, lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorsos, obtuso-apiculada a agudo-apiculada. Escapo ereto a subereto, 14,3–55,3 cm compr., 3–5 mm diâm., branco com terço superior verde-acastanhado, glabro, recoberto pelas brácteas escapais; Brácteas escapais elípticas a oblongas, 3,3–8,6 × 2–4,9 cm, inferiores menores que os entrenós, brancas a róseas, superiores mais longas que os entrenós, laranja a róseas, inteiras, ligeiramente serradas no ápice, agudo-apiculadas ou obtuso-apiculadas. Inflorescência composta, 19,2–31 cm compr., 10,4–16 cm diâm., ereta, pendente pós-antese; ráquis laranja-avermelhada, castanha ou às vezes verde, glabra, geniculada ou não. Brácteas primárias elípticas, 5,4–8,5 × 1,8–4,1 cm, inferiores maiores que as flores, superiores menores que as flores, laranja a róseas, glabras ou lepidotas em ambas as faces, inteiras, agudo-apiculadas. Brácteas florais elípticas, triangulares ou obovadas, 1,2–2,5 × 0,6–1,1 cm, laranja, róseas ou vermelhas, agudo-apiculadas ou obtusas. Flores 6–26, 6,2–8,6cm; sépalas elípticas ou oblongas, 2,6–3 × 0,6–0,8 cm, laranja a róseas com ápice azul, inteiras, conatas na base, agudas, retusas ou obtusas; pétalas espatuladas a lineares, 4,5–5,9 × 0,4–0,6 cm, verdes com ápice azul, curvas no ápice na antese, dois apêndices petalíneos fimbriados, obtusas a mucronadas; estames exsertos, livres; filetes ca. 3,6 cm, verdes; anteras extrorsas, dorsifixas, 2–3 mm; ovário ínfero, 1,4–1,9 cm compr., 4–5 mm diâm., verde a verde-amarelado; estilete 4,7–5,5 cm, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 5 mm, verde. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, sopé da Serra do Cachimbo (1271 m), 15.II.2007, fl., *E. Guarçoni 1293* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras - Serra da Calçada, 28.X.1997, fl., *A. Barros & J.R. Stehmann 146* (BHCB); 06.XI.2001, fl., *P.L. Viana 351* (BHCB); próximo ao Retiro das Pedras, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1258* (VIC); Ibirité, Serra do Rola-Moça (1367 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1270, 1272* (VIC). Nova Lima, Campo Ferruginoso (1471 m), 21.I.2006, fl., *E. Guarçoni 1240* (VIC); Campo de Canga Couraçada (1457 m), 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1246-1247* (VIC); córrego Água da Chuva, 18.XII.2006, fl., *E. Guarçoni 1288* (VIC).

Martinelli *et al.* (2008) citam sua ocorrência somente para MG. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Billbergia elegans* é encontrada nos Campos Rupestres Ferruginosos Couraçados e Quartizíticos, como rupícola. Alguns indivíduos foram observados dentro dos capões de mata dos Campos Ferruginosos, como rupícolos ou epífitos, apresentando folha menos avermelhadas, às vezes verdes. Um espécime foi localizado como terrestre em Floresta Estacional Semidecidual.

Pode ser confundida com *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl. Segundo Smith & Downs (1979), *B. elegans* difere de *B. amoena* por apresentar o escapo curvo (*vs.* ereto), tomentoso (*vs.* glabro) e pelas brácteas florais obtusas a obovadas, com as superiores iguais ou maiores que a metade do ovário (*vs.* reniformes e inconspícuas). Entretanto, no PESRM, *B. elegans* apresenta escapo ereto a subereto e glabro.

4. *Billbergia porteana* Brongn. *ex* Beer, Fam. Bromel. 115. 1856.

Erva epífita, ca. 76 cm. Folhas ca. 6, formando rosetas tubulares, coriáceas; bainha oblonga, 19–24 × 5,7–8,5 cm, creme com mancha roxa na face adaxial, bandas brancas transversais na face abaxial, lepidota em ambas as faces, inteira; lâmina linear, 37–70,5 × 3–3,1 cm, verde a verde-acinzentada com bandas transversais brancas, lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 2–5 mm, antrorso-uncinados, ereta, canaliculada, obtuso-apiculada. Escapo pendente, 73–80,3 cm compr., 7–8,7 mm diâm., verde, densamente branco-lanuginoso. Brácteas escapais lanceoladas a elípticas, 23,1–24,4 × 3,3–4,6 cm, inferiores maiores e estramíneas, superiores menores e vermelhas, inteiras, agudas. Inflorescência simples, 37–43,2 cm compr., ca. 13 cm diâm.; ráquis verde, densamente branco-lanuginosa. Brácteas florais inconspícuas, branco-lanuginosas. Flores ca. 9,5 cm compr., ca. 5 cm diâm.; sépalas ovadas, 7 × 4–6 mm, verdes, inteiras, livres, agudo-apiculadas; pétalas lineares, 6,4 × 0,7 cm, verdes, livres, dois apêndices petalíneos fimbriados, fortemente revolutas, agudas; estames exsertos, livres; filetes longos, ca. 4,2 cm, verde-claros com metade superior azulada; anteras extrorsas, basifixas, azuis, 2–2,5 cm; ovário ínfero, ca. 1cm compr., ca. 8 mm diâm., verde, branco-lanuginoso; estilete longo, ca. 7,3 cm; estigma conduplicado-espiral, ca. 7 mm. Fruto bacáceo, 0,7–1,14 cm compr., 0,6–0,4 cm diâm, castanho.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 15.X.2007, fr., *E. Guarçoni 1309* (VIC). Nova Lima, Mutuca, 02.II.1933, fl., *M. Barreto 2111* (BHCB); córrego da água da chuva, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1259* (VIC).

Ocorre no Brasil e Paraguai. No Brasil ocorre nos seguintes estados: BA, CE, DF, ES, MG, PB, PE, PI, SP e MG. Em MG ocorre nos Campos Rupestres e no Cerrado. No PESRM *Billbergia porteana* ocorre nas Florestas Estacionais Semideciduais, como epífita.

Pode ser confundida com *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl., diferindo pelo ovário elipsóide (vs. turbinado). Morren (1876, *apud* Versieux 2005) considerou como diferenças entre *B. porteana* e *B. zebrina* a folhagem mais clara, brácteas escapais mais amplas e vermelhas, flores mais espaçadas e a coloração mais azulada dos estames e estiletes.

5. *Cryptanthus schwackeanus* Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 203. 1891. Fig. 1 a-e

Erva saxícola, 9,4–13,3 cm, caulescente, caule ereto a curvo, coberto pelas bainhas foliares. Folhas numerosas, subcoriáceas; bainha elíptica, 1,1–1,5 × 1,5–1,6 cm, verde-pálida, densamente branco-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1,6–1,7 mm, irregularmente curvos; lâmina linear-triangular, 5,4–8,7 × 0,5–0,7 cm, verde-clara, densamente branco-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1–2,2 mm, irregularmente curvos, canaliculada, acuminada. Inflorescência composta, séssil; ramos basais com 2–3 flores, apicais com 1 flor, sésseis. Brácteas primárias semelhantes a lâmina, porém menores. Brácteas florais ovadas ou ligeiramente triangulares, 5–8 × 3–6 mm, verdes, branco-lepidotas próximo ao ápice, inteiras, carenadas, agudas. Flores 1,6-1,8 cm, sésseis; sépalas oblongas, 5–6,4 × 2–2,5 mm, verde-pálidas, inteiras, 2,6–4,5 mm conatas, agudo-apiculadas; pétalas elípticas, 1–2,1 × 0,4–0,6 cm, brancas, inteiras, ca. 2 mm conatas, agudas, estames inclusos, livres entre si, adnatos às pétalas, tetradínamos; filetes 1–1,3 cm, brancos; anteras oblongas a ligeiramente sagitadas, 1,7–2,3 mm, amarelo-pálidas, dorsifixas; ovário ínfero, 2,4–5,2 mm compr., 1,7–3,6 mm diâm., verde-claro; estilete branco; estigma simples-ereto, 1,4–2,7 mm, branco. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, próximo ao Retiro das Pedras, 29.IX.2006, fl., *E. Guarçoni 1311* (VIC), 15.X.2007, fl., *E. Guarçoni 1308* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres de MG. Smith & Downs (1979) também citam sua ocorrência para SP. Porém, na recente monografia da flora deste estado (Wanderley & Martins 2007) a espécie não está incluída. No PESRM, *Cryptanthus schwackeanus*

Figura 1 – a-e. *Cryptanthus schwackeanus* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. flor; d. sépalas; e. detalhe da pétala e estame (*Guarçoni 1308*). f-j. *C. tiradentesensis* Leme – f. hábito; g. flor; h. sépalas; i. detalhe da pétala e estame entre o par de calosidades; j. estigma simples-ereto (*Guarçoni 1286*).

Figure 1 – a-e. *Cryptanthus schwackeanus* Mez – a. habit; b. floral bract; c. flower; d. sepals; e. detail of petals and stamen (*Guarçoni 1308*). f-j. *C. tiradentesensis* Leme – f. habit; g. flower; h. sepals; i. detail of petal and stamen between the calosities; j. stigma simple-erect type (*Guarçoni 1286*).

foi observado como saxícola, nos Campos Rupestres Quartzíticos, na sua forma caulescente, geralmente crescendo à sombra, protegido pela angulação formada pela disposição das rochas, onde ocorre maior deposição de matéria orgânica.

Espécie bem documentada em herbários e muito variável, podendo apresentar-se acaulescente ou caulescente (Morrilo 1996). A forma caulescente foi observada por Morrilo (1996) em São Tomé das Letras e Mariana, MG. *Cryptanthus schwackeanus* está próximo de espécies da seção *Hoplocryptanthus*, podendo lembrar, vegetativamente, algumas formas de *C. caracensis* Leme & Gross, acaulescentes, diferindo destas pela superfície foliar glabra na face adaxial (*vs.* lepidota) e folhas menos suculentas (*vs.* suculentas) (Morrilo 1996). *Cryptanthus schwackeanus* também pode ser confundido com *C. tiradentesensis* Leme (ver comentário abaixo).

6. ***Cryptanthus tiradentesensis*** Leme, J. Bromeliad Soc. 57(6): 259-271. 2007. Fig. 1 f-j

Erva saxícola ou rupícola, 6–11,5 cm. Folhas 8-15, suberetas, coriáceas; bainha ovada a suborbicular, 1,4–2 × 0,6–2,2 cm, branca a branca-esverdeada na face adaxial e castanha na face abaxial, densamente lepidota em ambas as faces, inteira com terço superior serreado; lâmina linear, 3–14,5 × 0,3–0,4 cm, verde a verde-acastanhado na face abaxial com margens vermelhas, densamente lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos menores que 1mm, antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Inflorescência composta, séssil; ramos com 2-3 flores. Brácteas primárias inconspícuas, foliáceas. Brácteas florais inconspícuas, densamente branco-lepidotas. Flores 2,7–3 cm compr., sésseis, odoríferas; sépalas ovadas, 6–9 × 2–3 mm, brancas a verde-alvas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, canaliculadas, conatas na base por 4–5 mm, acuminadas; pétalas espatuladas, 2,1–2,2 × 0,6–0,7 cm, brancas, inteiras, com um par de calosidades, conatas 1 mm na base, agudas ou obtusas; estames inclusos, conatos na base por 1mm a um tubo comum com as pétalas; filetes 12–14 mm, brancos; anteras oblongas, ca. 3mm, brancas a amarelas, basifixas; ovário ínfero, 6–8 mm compr., ca. 4 mm diâm., branco a verde-alvo; estilete 1,4–1,9 cm, branco; estigma simples-ereto, 2–3 mm, branco. Fruto bacáceo.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 20.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1286* (VIC). Brumadino, Serra da Calçada, 15.VI.2006, fl., *E. Guarçoni 1251* (VIC); 1503 m, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1287* (VIC).

Endêmico de MG. Era conhecido apenas para a Serra de São José, em Tiradentes e São João Del Rey (Leme 2007). No PESRM, a espécie foi observada nos Campos Rupestres Ferruginosos Couraçados, geralmente nas fendas das lajes, por onde os rizomas se desenvolvem, atingindo um comprimento de ca. 30 cm, ou protegido pela angulação formada pela disposição das rochas ferruginosas, geralmente na sombra. Foi observada no PESRM que a reprodução vegetativa ocorre com a produção de um ou dois clones por roseta, a 1–2 cm da planta mãe.

Espécie próxima de *Cryptanthus schwackeanus*, diferindo desta por apresentar folhas densamente lepidotas em ambas as faces (*vs.* glabras na face adaxial), sépalas ovadas e maiores (*vs.* oblongas e menores) e pétalas com calosidades (*vs.* sem calosidades). Leme (2007) também comenta que essa espécie é próxima de *C. caracensis* Leme & E.Gross, podendo ser distinguida por apresentar folhas menores e estreitas, brácteas florais duas a três vezes menores e distintamente menores que as sépalas (*vs.* igualando as sépalas), flores menores e por pétalas pouco conatas na base (1-2 mm *vs.* 5–7 mm).

7. ***Dyckia consimilis*** Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 479. 1894. Fig. 2 a-g

Erva saxícola, ca. 27 cm. Folhas numerosas, suberetas a eretas, coriáceas; bainha suborbicular, 0,9–1,0 × 1,4–1,6 cm, creme, serrada, acúleos menores que 1mm, antrorsos; lâmina triangular, 3,9–4,3 × 0,5–0,6 cm, verde com ápice castanho na face adaxial, densamente ferrugíneo-lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1 mm, patentes a ligeiramente antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 17 cm compr., ca. 2 mm diam, vermelho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,8–1 × 0,3 cm, menores que os entrenós, estramíneas, densamente ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, metade inferior inteira, metade superior fimbriada, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ca. 9,2 cm compr., ca. 2,8 cm diâm., ereta; ráquis vermelha, densamente ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais ovadas, 6–9 × 4 mm, igualando as sépalas, laranja, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, patentes a suberetas, acuminadas. Flores ca. 9, laxas, ca. 1,2 cm compr., ca. 4 mm diâm., basais suberetas e apicais patentes, pediceladas; pedicelo ca. 2 mm; sépalas elípticas, 6–7 × 4 mm, laranja, margens fimbriadas, suculentas, livres, obtusas; pétalas obovadas, 8–9 × 5–6 mm, laranja, inteiras, concrescidas na base, retusas; estames inclusos a ligeiramente exsertos por uma fração das anteras, ca.

Figura 2 – a-g. *Dyckia consimilis* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1269*). h-n. *Dyckia densiflora* Schult. f. – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1252*).

Figure 2 – a-g. *Dyckia consimilis* Mez – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1269*). h-n. *Dyckia densiflora* Schult. f. – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1252*).

8 mm, 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, ca. 6 mm, amarelos; anteras triangulares, 2–3 mm, curvas no ápice, dorsifixas; ovário súpero, ca. 3 mm, verde; estilete curto, verde; estigma conduplicado-espiral, ca. 1mm compr. Fruto cápsula, 8–9 mm compr., 5–6 mm diâm., castanho escuro.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Rola-Moça (1422 m), Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1279* (VIC). Brumadinho, Serra da Calçada (1503 m), 27.XI.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1283* (VIC). Ibirité, Serra do Rola-Moça (1363 m), 23.X.2006, fl., E. *Guarçoni 1269* (VIC). Nova Lima, Serra do Curral, 18.I.1933, fl., *M. Barreto 2103* (BHCB).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia consimilis* é facilmente encontrada, apresentando-se como saxícola no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado e no Campo Rupestre Quartzítico, onde forma pequenas touceiras, expondo seu rizoma.

Espécie semelhante a *Dyckia macedoi* L.B.Sm., *D. saxatilis* Mez (veja comentário desta última) e *D. schwackeana* Mez. Difere de *D. schwackeana*, a mais próxima, por apresentar lâmina foliar ferrugíneo-lepidota (*vs*. cinéreo-lepidota), brácteas escapais menores que os entrenós e margem fimbriada (*vs*. maiores e serradas) e estames 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo (*vs*. 2 mm acima). Quanto à *D. macedoi*, difere por apresentar lâmina foliar ferrugíneo-lepidota (*vs*. cinéreo-lepidota), brácteas escapais com margens fimbriadas (*vs*. serrilhadas) e estames 5–6 mm conatos acima do anel pétalo-estamíneo (*vs*. livres).

8. *Dyckia densiflora* Schult. & Schult.f. *in* Roem. & Schult., Syst. veg. 7(2): 1194. 1830. Fig. 2 h-n

Erva saxícola, 38,9–51 cm. Folhas coriáceas, suculentas, eretas e suberetas; bainha suborbicular, 1,1–1,7 × 2,1–3,0 cm, creme-amarronzada, margens serradas, acúleos menores que 1mm, patente a retrorsos; lâmina triangular, 5,8–7,6 × 0,6–0,7 cm, metade inferior verde a verde-acinzentada e metade superior castanha, densamente cinéreo-lepidota na face abaxial, laxamente serrada, acúleos ca. 2 mm, antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 26,5–39 cm compr., 2–3 mm diâm., castanho, densamente ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,7–4,4 × 0,2–0,4 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, estramíneas, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, laxas, acuminadas. Inflorescência simples, 8,5–9,5 cm compr., 2–3 mm diâm., ereta; ráquis castanha a castanha-avermelhada, ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais elípticas a ovadas, 4–7 × 3–5 mm, inferiores igualando as sépalas, laranja a laranja-avermelhadas, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1 mm, carenadas, retusas. Flores 9–15, 1,2–1,5 cm compr., ca. 5 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos robustos, 2–3 mm.; sépalas elípticas a ovadas, 0,7–1,2 × 0,5–0,8 cm, laranja a laranja-avermelhadas, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas a elípticas, 0,9–1,3 × 0,5–1 cm, laranja, superfície ondulada próximo as margens, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos ou exsertos por uma fração da antera, conatos 2–4 mm acima do anel pétalo-estamíneo; antera triangular, 0,9–1,1 cm. amarela, dorsifixa; filetes complanados, afinando para o ápice, 4–9 × 2 mm, amarelos; ovário súpero, 0,5–1,1 cm compr., ca. 2 mm diâm., verde; estilete curto, ca. 1 mm compr.; estigma conduplicado-espiral, 1 mm. Fruto cápsula, castanho-escuro, 1,0–1,2 cm compr., 6–9 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada (1499 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1275* (VIC). Nova Lima, subida para a Serra da Calçada, 15.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1252* (VIC), 15.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1253* (VIC); Serra do Cachimbo, 01.VIII.2007, fl., *E. Guarçoni 1302* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia densiflora* é facilmente encontrada nos Campos Rupestres Ferruginosos, principalmente no Couraçado, onde forma touceiras centrífugas entremeadas a *Vellozia sp.*, *Laelia sp.* ou *Lychnophora sp.*

Espécie que tipifica o gênero. Pode ser facilmente identificada pelo escapo densamente recoberto por tricomas ferrugíneos e por apresentar brácteas florais serrilhadas.

9. *Dyckia macedoi* L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 2: 195. 1952. Fig. 3 a-g

Erva rupícola ou saxícola, ca. 25,2 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha suborbicular, 0,8–1 × 1,1–1,3 cm, branca a creme, serrilhada; lâmina triangular, 3,5–6,2 × 0,5–0,6 cm, verde a verde-acinzentada com ápice castanho na face adaxial, densamente ferrugíneo-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos 1mm, patentes a ligeiramente antrorsos, canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 17,3 cm compr., ca. 2 mm diam, verde-avermelhado, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, ca. 0,41,1 × 0,1–0,9 cm, inferiores iguais ou maiores que os entrenós, superiores menores, estramíneas,

Figura 3 – a-g. *Dyckia macedoi* L.B.Sm – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1276*). h-n. *Dyckia oligantha* L.B.Sm – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala, m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1281*).

Figure 3 – a-g. *Dyckia macedoi* L.B.Sm – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1276*). h-n. *Dyckia oligantha* L.B.Sm – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1281*).

densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas na região apical, laxas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, ca. 5,7 cm compr., ca. 2,8 cm diâm.; ráquis laranja a vermelha, densamente lepidota. Brácteas florais ovadas, 5–7 × 4–5 mm, menores que as sépalas, laranja, ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, carenadas, acuminadas. Flores ca. 8, 1,4–1,6 cm compr., 6–7 mm diâm., patentes, pediceladas; pedicelo 2–3 mm; sépalas elípticas a ovadas, 7–8 × 4–5 mm, laranja, lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, obtuso-mucronadas; pétalas obovadas, 1–1,1 × 0,6–0,9 cm, laranja, concrescidas na base, obtusas a retusas; estames inclusos, 1–1,1 cm, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–8 mm, amarelos; antera triangular, 2–3 mm, dorsifixa; ovário súpero, 4 mm, verde; estilete 2–3 mm, verde; estigma conduplicado-espiral, 1–2 mm. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada (1499 m), 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1276* (VIC); Retiro das Pedras, Serra da Calçada, *sd.*, fl., *L.A. Martens 62* (SPF).

Ocorre nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, pode ser observada como saxícola no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado.

Pode ser confundida com *Dyckia consimilis* Mez (veja comentários da mesma) e *D. brachyphylla* L.B.Sm., que não ocorre no Parque, diferindo desta última por apresentar escapo ferrugíneo-tomentoso (*vs.* branco-tomentoso), brácteas escapais serrilhadas na região apical (*vs.* inteiras) e flores pediceladas (*vs.* subsésseis).

A espécie aqui tratada difere da descrição do material tipo (Smith 1952) e daquela apresentada por Forzza & Wanderley (1998), por não apresentar pedicelos clavados e pela presença de indumento no escapo, que na literatura é tratado como glabro. A análise dos exemplares BHCB 25141 e 107666, identificados como *Dyckia macedoi*, mostra que os mesmos não apresentam pedicelos clavados. Provavelmente a forma dos pedicelos pode ser variável não sendo um caráter consistente para delimitar a espécie. Estudos taxonômicos devem ser efetuados para melhor compreensão de sua circunscrição.

10. *Dyckia oligantha* L.B.Sm, Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 15: 329. 1958. Fig. 3 h-n

Erva saxícola, 31–76 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha ovada a elíptica, 0,5–1,7 × 0,9–2,6 cm, branca-esverdeada, serrilhada, acúleos menores que 1 mm; lâmina linear-triangular, 5,4–16,4 × 0,4–1 cm, verde a verde-acinzentada na face abaxial e verde-acastanhada na face adaxial, cinéreo-lepidota e glabra na metade superior, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, acuminada-apiculada. Escapo ereto, 13,5–48,4 cm comp., 3–4 mm diâm., verde a castanho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais elípticas, 1,1–5,1 × 0,2–1,2 cm, inferiores maiores que os entrenós, verdes a castanhas, superiores menores, estramíneas, densamente ferrugíneo-tomentosas na face abaxial, serradas, algumas vezes fimbriadas entre os acúleos, acúleos 1mm, agudo-apiculadas a acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 3,3–27,3 cm comp., 2–3,8 cm diâm.; ráquis castanha a vermelha, cinéreo-tomentosa. Brácteas florais ovadas a amplamente elípticas, 0,5–1 × 0,4–0,8 cm, laranja ou laranja com ápice castanho, ferrugíneo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, patentes a suberetas, carenadas, acuminadas. Flores 9–19, 1,2–1,7 cm comp., 4–8 mm diâm., suberetas, pediceladas; pedicelo 2–7 mm compr., 2–3 mm diâm., castanho; sépalas elípticas a ovadas, 0,6–1 × 0,4–0,6 cm, laranja a castanho-avermelhadas, ferrugíneo-tomentosas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas, 0,6–1,3 × 0,4–0,7 cm, amarelas a laranja, superfície ondulada na região marginal, margem membranácea, inteiras com parte apical às vezes fimbriadas, concrescidas na base, agudas a obtusas; estames inclusos, 0,8–0,9 × 1–1,1 cm, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 4–8 × 2 mm, amarelo-pálido a amarelos; anteras ligeiramente triangulares, 2–4 × 1 mm, curvas, dorsifixas; ovário súpero, 0,6–1,1 cm comp., ca. 3 mm diâm., verde; estilete curto, 0,1–0,2 cm comp., verde ou amarelo-acastanhado; estigma conduplicado-espiral, 1–2 mm, amarelo. Fruto cápsula, elíptica a globosa, 1–1,2 × 0,7–1 cm, preto, brilhoso.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1273-1274* (VIC); 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1281* (VIC). Nova Lima, Serra da Calçada, subida para o campo ferruginoso, 21.I.2006, fl., *E. Guarçoni 1241* (VIC).

No PESRM, *Dyckia oligantha* foi encontrada nas diversas fisionomias de Campo Rupestre, formando touceiras centrífugas ou com indivíduos isolados.

Espécie sinonimizada por Forzza & Wanderley (1998) sob *Dyckia saxatilis*, à qual é extremamente semelhante, tanto no diâmetro da roseta quanto no tamanho da planta. Entretanto, os exemplares analisados apresentam bainha ovada a elíptica (*vs.*

suborbicular), lâmina com acúleos antrorso-uncinados (*vs.* irregulares), pétalas com superfície ondulada na região marginal (*vs.* não ondulada), ovário mais robusto (*vs.* menos robusto), fruto mais robusto (*vs.* menos robusto)., bem como estames livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* 2–3 mm conatos).

Diante desta controvérsia, decidiu-se pela revalidação de *Dyckia oligantha*, já que a conação ou não dos estames acima do anel pétalo-estamíneo, é essencial para diferenciar as espécies dentro do gênero, segundo Smith & Downs (1974).

11. ***Dyckia saxatilis*** Mez *in* C. DC., Monogr. phan. 9: 518. 1896. Fig. 4 a-g

Erva saxícola, 23,3–49,3 cm. Folhas numerosas, suculentas; bainha suborbicular, 1–1,3 × 1,3–2,4 cm, branca a ligeiramente verde, serrilhada, acúleos menores que 1 mm; lâmina linear-triangular, 8,7 × 0,4–0,7 cm, verde-acastanhada a verde-acinzentada, densamente cenéreo-lepidota em ambas as faces com metade superior adaxial glabra, ligeiramente canaliculada, serrada, acúleos 1–2 mm, irregularmente curvos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 22–39,5 cm compr., 3–5 mm diâm., verde com metade superior castanha ou vermelha, esparsamente cinéreo-tomentoso, anguloso. Brácteas escapais largo-ovadas a elípticas, 0,9–4,7 × 0,4–1 cm, inferiores maiores ou iguais aos entrenós, adensadas, superiores menores, estramíneas com a base castanha, esparsamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ereta, 5,8–14 cm compr., 1,7–4 cm diâm., laxa; ráquis vermelha a castanha, cinéreo-tomentosa. Brácteas florais largo-ovadas a elípticas, 6–9 × 4–6 mm, menores ou iguais às sépalas, laranja com ápice castanho ou laranja-avermelhadas, densamente cinéreo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, suberetas, acuminado-apiculadas. flores 9–20, 1,2–1,9 cm compr., 4–7 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos 2–3 mm; sépalas ovadas a elípticas, 5–9 × 5–8 mm, laranja a laranja-avermelhadas, cinéreo-tomentosas na face adaxial, fimbriadas, livres, obtusas a agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 0,7–1,3 × 0,5–1 cm, laranja, inteiras, concrescidas na base, obtusas a retusas; estames inclusos, conatos 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 5–9 mm, amarelos; anteras triangulares a ligeiramente elípticas, ligeiramente curvas, 2–4 mm, amarelas, dorsifixas; ovário súpero, 4–7 mm, verde; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, marrom, 0,8–1 cm compr., 3–4 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, (1422 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1278* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, 23.XI.1989, fl., *L.A. Martens 368* (SPF); próximo ao Retiro das Pedras (1366 m), 26.VII.2006, *E. Guarçoni 1261* (VIC); Serra da Calçada 29.VIII.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1268 & B. Rodrigues* (VIC); (1503 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1282* (VIC). Nova Lima, Campo Rupestre Ferruginoso, 20.IV.2006, (1453 m), fl., *E. Guarçoni 1249* (VIC); Serra do Cachimbo (1463 m), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1277* (VIC).

Dyckia saxatilis ocorre em GO, MG e BA. Martinelli *et al.* (2008), entretanto, citam sua ocorrência somente para o estado de MG, onde ocorre nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *D. saxatilis* foi encontrada no campo rupestre ferruginoso couraçado como saxícola, crescendo em touceiras centrífugas.

Trata-se de uma espécie morfologicamente muito variável, que deve ser mais detalhadamente estudada para sua melhor delimitação. Pode ser confundida com *Dyckia consimilis* Mez e *D. schwackeana* Mez. Difere de *D. consimilis* por apresentar rosetas de diâmetro maior e não curvas, brácteas escapais inferiores amplamente ovadas a elípticas, adensadas (*vs.* ovadas e sublaxas), maiores 1,5–2,7 (*vs.* 0,8–1), escapo robusto e angular (*vs.* delgado e cilíndrico), inflorescência laxa (*vs.* subdensa), bráctea floral amplamente ovada a elíptica (*vs.* ovada) e estames conatos 2–3 mm (*vs.* 5–6 mm conatos). Quanto a *D. schwackeana*, difere por apresentar rosetas de diâmetro maior, brácteas escapais superiores menores que os entrenós (*vs.* maiores), escapo robusto e angular (*vs.* delgado e cilíndrico).

12. ***Dyckia schwackeana*** Mez *in* Mart., Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 478. 1894. Fig. 4 h-n

Erva saxícola, 25,2–37,3 cm. Folhas numerosas, carnosas; bainha elíptica, 0,6–1,2 × 1,1–1,6 cm, branca, serrilhada, acúleos menores que 1mm; lâmina linear-triangular, 4,7–6,5 × 0,4–0,7 cm, verde a castanha, densamente cinéreo-lepidota em ambas as faces, serrada, acúleos 1–2 mm, patentes a antrorsos, ligeiramente canaliculada, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 16,8–23,8 cm compr., 1–3 mm diâm, verde a castanho, cinéreo-tomentoso. Brácteas escapais amplamente ovadas a elípticas, 0,7–3,2 × 0,3–0,4 cm, maiores que os entrenós, estramíneas, algumas vezes com base vermelha, lepidotas na face abaxial, serradas, acúleos 1–2 mm compr., irregularmente curvos, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 3,5–6,9 cm compr.,

Figura 4 – a-g. *Dyckia saxatilis* Mez – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1282*). h-n. *Dyckia schwackeana* Mez – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1271*).

Figure 4 – a-g. *Dyckia saxatilis* Mez – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1282*). h-n. *Dyckia schwackeana* Mez – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1271*).

2,1–3,1 cm diâm., laxa; ráquis laranja a castanha, densamente cinéreo-tomentosa. Brácteas florais elípticas, 0,6–1,1 × 0,4–0,6 cm, menores que as sépalas, laranja com ápice castanho a vermelho, cinéreo-lepidotas na face abaxial, fimbriadas, suberetas, carenadas, acuminadas. Flores 4–14, 0,9–1,2 cm compr., ca. 4 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelos 1–2 mm; sépalas elípticas a ovadas, 5–7 × 5–8 mm, laranja a laranja-avermelhadas, cinéreo-tomentosas na face adaxial, fimbriadas, livres, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 7–9 × 6–9 cm, laranja, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, ca. 8 mm, conatos 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 5–7 mm, amarelos; anteras inclusas, triangulares, curvas no ápice, ca. 3 mm; ovário súpero, ca. 4 mm, verde; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, castanho escuro, 0,9–1,1 cm compr., 0,8–1 cm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1280* (VIC). Brumadinho, Serra da Calçada, 23.X.2006, fl. e fr., *E. Guarçoni 1326* (VIC), 27.XI.2006, fl., *E. Guarçoni 1284-1285* (VIC). Nova Lima, Campo de Canga Couraçada, 20.IV.2007, fl., *E. Guarçoni 1304* (VIC). Ibirité, Serra do Rola-Moça, 23.X.2006, fl., *E. Guarçoni 1271* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço, em MG. No PESRM, *Dyckia schwackeana* pode ser observada como saxícola, crescendo no campo rupestre ferruginoso couraçado.

A espécie é integrante de um complexo de táxons muito semelhantes, sendo próxima de *Dyckia consimilis* (vide comentários desta espécie). Aproxima-se de *D. simulans* L.B. Sm, da qual difere por apresentar os estames conatos por ca. 2–3 mm acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* livre) e inflorescência laxa (*vs.* densa) (Smith & Downs 1974).

13. *Dyckia simulans* L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1:108. 1943. Fig. 5 a-h

Erva saxícola, ca. 25 cm. Folhas numerosas, canaliculadas; bainha suborbicular, 8 × 1 mm, glabra, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, irregularmente curvos; lâmina linear, ca 3 × 0,4 cm, lepidota na face abaxial e no terço inferior da face adaxial, serrada, acúleos ca. 2mm, antrorsos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, ca. 18,6 cm compr., ca. 3 mm diâm., glabro. Brácteas escapais ovadas, ca. 8 × 3–4 mm, inferiores ligeiramente maiores que os entrenós, densamente lepidotas na face abaxial, serradas, acúleos menores que 1 mm, carenadas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, ca. 2,9 cm, congesta. Brácteas florais ovadas a elípticas, ca. 7 × 3,5 mm, menores que as sépalas, densamente lepidota na face abaxial, serrilhadas, carenadas, agudas. Flores 12, ca. 1,3 cm compr., suberetas, pediceladas; pedicelo ca. 4 mm compr.; sépalas ovadas, assimétricas, 6–7 × 4–5 mm, avermelhadas, glabras, fimbriadas, livres, agudas; pétalas obovadas, 9 × 7–8 mm, avermelhadas, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, ca. 6 mm; anteras triangular, ca. 3 mm; ovário súpero, 3–4 mm compr.; estilete ca. 2,31 mm compr.; estigma conduplicado-espiral, ca. 1,5 mm. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, 06.XI.2001, fl., *P.L. Viana 374* (BHCB).

Ocorre nos Campos Rupestres, em MG. No PESRM, durante nossos estudos, a espécie não foi observada.

Dyckia simulans aproxima-se de *D. schwackeana*, diferindo desta por apresentar escapo glabro (*vs.* tomentoso), inflorescência congesta (*vs.* laxa) e estames livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* conatos 2–3 mm).

Espécie conhecida até o momento para a região do Quadrilátero Ferrífero.

14. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther, Selbyana 19(2): 183. 1999. Fig. 6 a-g

Erva saxícola, 54,5–68 cm. Folhas 20–27, suculentas, inferiores patente-arqueadas, superiores suberetas, canaliculadas; bainha oblonga a ligeiramente ovadas, 1–1,9 × 1,4–2,4 cm, branco-esverdeada, esparsamente lepidota na face abaxial, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, irregularmente curvos; lâmina linear-triangular, 12,4–14,6 × 0,8–1,4 cm, verde-escura a vinácea com margem castanha, densamente cinéreo-lepidota na face abaxial, serrada, acúleos ca. 2mm, retrorsos, acuminado-apiculada. Escapo ereto, 47–49,7 cm compr., ca. 4 mm diâm., verde-escuro, metade inferior inconspicuamente branco-tomentoso, metade superior densamente branco-tomentoso. Brácteas escapais ovadas, 0,6–3,9 × 0,3–0,5 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, verdes com máculas vermelhas e margens castanhas, densamente branco-lepidota com bandas ferrugíneas na face abaxial e incospicuamente lepidota na face adaxial, inteiras, carenadas, acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 12,5–28,5 cm; ráquis densamente branco-tomentosa. Brácteas florais amplamente ovadas, 8 × 8 mm, menores que as sépalas, verdes com

Figura 5 – a-h. *Dyckia simulans* L.B.Sm – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe do ápice da bráctea floral; d. detalhe da margem da bráctea floral; e. flor; f. sépala; g. detalhe da pétala com estames; h. estigma conduplicado-espiral (*Viana 374*).

Figure 5 – a-h. *Dyckia simulans* L.B.Sm – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract apex; d. detail of floral bract margin; e. flower; f. sepal; g. detail of petal and stamens; h. stigma conduplicate-spiral type (*Viana 374*).

Figuras 6 – a-g. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther – a. hábito; b. bráctea floral; c. detalhe da margem da bráctea floral; d. flor; e. sépala; f. detalhe da pétala com estames; g. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1306*). h-n. *Dyckia trichostachya* Baker – h. hábito; i. bráctea floral; j. detalhe da margem da bráctea floral; k. flor; l. sépala; m. detalhe da pétala com estames; n. estigma conduplicado-espiral (*Guarçoni 1260*).

Figure 6 – a-g. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther – a. habit; b. floral bract; c. detail of floral bract margin; d. flower; e. sepal; f. detail of petal and stamens; g. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1306*). h-n. *Dyckia trichostachya* Baker – h. habit; i. floral bract; j. detail of floral bract margin; k. flower; l. sepal; m. detail of petal and stamens; n. stigma conduplicate-spiral type (*Guarçoni 1260*).

margens pintalgadas de vermelho, densamente lepidota na face abaxial, inteiras, carenadas, acuminadas. Flores 16–20, 1,3–1,8 cm compr., 6–9 mm diâm., suberetas a patentes, pediceladas; pedicelo 4–7 mm, densamente cinéreo-lepidoto; sépalas ovadas a elípticas, 5–6 × 3–5 mm, verdes ou verde-acastanhadas com margens pintalgadas de vermelho na face adaxial, densamente lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, obtusas; pétalas obovadas a espatuladas, 0,9–1,2 × 0,4–1 cm, castanho-escuras, concrescidas na base, obtusas: estames excedendo as pétalas por uma fração da antera, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–9 mm, amarelo-alvo; anteras sagitadas, ca. 2,5 mm; fortemente curvas, basifixas; ovário súpero, 4–6 mm compr., 2–3 mm diâm., amarelo; estilete muito curto; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm, castanho. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Serra do Cachimbo, 20.IV.2007, fl., *E. Guarçoni 1306* (VIC). Brumadinho, próximo ao Retiro das Pedras, 04.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1244-1245* (VIC). Nova Lima, Serra do Cachimbo, 27.XI.2006, fl. cult., *E. Guarçoni 1305* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres, em MG. No PESRM foi observada como saxícola no campo rupestre ferruginoso couraçado ou no campo graminoso quartzito.

Espécie de fácil identificação pela coloração castanho-escura de suas pétalas. *Dyckia tenebrosa* aproxima-se de *D. machrisiana* L.B.Sm., que não ocorre no Parque, diferindo desta por apresentar 1/3 de seu tamanho, lâmina foliar glabra na face adaxial, inflorescência branco-tomentosa e brácteas florais maiores (Leme & Luther 1998). *Dyckia tenebrosa* também lembra *D. saxatilis* Mez, diferindo desta por apresentar brácteas florais maiores, pedicelos menores (2–3 *vs.* 4–7 mm), pétalas de coloração vinho e estilete muito pequeno.

Dyckia tenebrosa era conhecida até o momento para a região de Andrequicé e Diamantina. Sua localização na Serra do Cachimbo (PESRM) amplia sua área de ocorrência. Estudos florísticos em outras regiões da Cadeia do Espinhaço são necessários para o conhecimento do real *status* de conservação da espécie.

15. ***Dyckia trichostachya*** Baker, Handb. Bromel. 133. 1889. Fig. 6 h-n

Erva terrestre, ca. 77,3 cm. Folhas numerosas, basais patentes e apicais eretas, suculentas; bainha oblonga ou elíptica, 1,8–2,9 × 2,6–4,1 cm, branca a creme-esverdeada, serrilhada, acúleos menores que 1 mm, retrorsos; lâmina linear-triangular, 22–39,7 × 1,1–1,2 cm, verde, lepidota nas duas faces, serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculadas, acuminado-apiculada. Escapo ereto a tortuoso, 30,4–57,8 cm compr., 0,5–1 cm diâm., verde ou castanho, ferrugíneo-tomentoso. Brácteas escapais elípticas a ovadas, inferiores 10,4–20,9 × 0,2–2 cm, imbricadas, superiores 2,6–7,7 × 0,7–0,9 cm, maiores que os entrenós, superiores ligeiramente esparsas, verdes, densamente lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, antrorsos, acuminado-apiculadas. Inflorescência simples, ereta, 16,2–29 cm; ráquis densamente ferrugíneo-tomentosa. Brácteas florais largo-elípticas a ovadas, 1–3,8 × 0,6–1,4 cm, inferiores maiores que as flores, superiores iguais as sépalas, densamente branco-lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, suberetas, carenadas, agudo-apiculadas. Flores numerosas, eretas, pediceladas; pedicelo 3–6 mm compr., 3–5 mm diâm., densamente lepidoto; sépalas ovadas a elípticas, 0,9–1,1 × 0,5–0,6 cm, densamente lepidotas na face abaxial, fimbriadas, livres, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 1,3–1,4 × 0,5–0,6 cm, superfície ondulada na região apical, concrescidas na base, obtusas; estames inclusos, livres acima do anel pétalo-estamíneo; filetes complanados, 7–9 mm; anteras lineares; ovário súpero, 4–6 mm; estilete 1–2 mm; estigma conduplicado-espiral, menor que 1 mm. Fruto cápsula, 0,9–1,4 cm compr., 7–9 mm diâm., castanho-escuro a preto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, *sd.*, fl., *L.A. Martens 63* (SPF), 05.II.2002, fl., *P.L. Viana 500* (BHCB); próximo ao Retiro das Pedras, 26.VII.2006, fr. e fl., *E. Guarçoni 1260* (VIC), 01.VIII.2007, fr., *E. Guarçoni 1303* (VIC).

Ocorre em MG e no ES. Em MG ocorre nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço. No PESRM, *Dyckia trichostachya* é encontrada na Serra da Calçada, próximo ao Retiro das Pedras, como terrestre, em pequenos platôs arenosos entre os afloramentos rochosos dos Campos Rupestres Quartzíticos, em populações de poucos indivíduos esparsamente distribuídos.

Pode ser facilmente confundida com *Dyckia bracteata* (Wittm.) Mez ou *D. minarum* Mez, diferindo destas por apresentar filetes livres acima do anel pétalo-estamíneo (*vs.* conatos) e anteras lineares (*vs.* oblonga e triangular, respectivamente). Também pode ser diferenciada de *D. bracteata* pelas brácteas escapais e florais amplamente ovadas

(*vs*. estreito ovadas) e acúleos laxamente distribuídos pelas partes foliáceas (*vs*. subdensamente).

16. *Eduandrea selloana* (Baker) Leme, W.Till, G.K.Br., J.R.Grant & Govaerts, J. Bromeliad Soc. 58(2). 2008.

Erva terrestre, 39–48 cm. Folhas 11–19, herbáceas, arqueadas; bainha ligeiramente elíptica a ovada, 6–7,5 × 1,6–2 cm, creme a verde claro, densamente lepidota, inteira; lâmina linear, 58,5-70,5 × 1,1–1,6 cm, verde-escura, densamente branco-lepidota na face abaxial, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo ereto a subereto durante a antese, 29,2–35,2 cm compr., 0,4 –0,7 cm diâm., verde-claro, esparsamente lepidoto na metade inferior, densamente lepidoto na metade superior. Brácteas escapais linear-lanceoladas a lanceoladas, 4,5-38,1 × 0,6–1,3 cm, inferiores maiores e eretas, superiores menores e suberetas a patentes, verde-escuras, densamente cinéreo-lepidotas na face abaxial, inteiras, abraçando o escapo na base, acuminadas. Inflorescência composta, subglobosa a elipsóide, 3,6–7,8 cm compr., 3,8–6,6 cm diâm.; ráquis verde, densamente branco-lepidota. Brácteas primárias ovadas, 2–4,6 × 1,1–1,4 cm, as basais excedendo os fascículos, verdes, densamente branco-lepidotas na face abaxial, esparsamente branco-lepidotas na face adaxial, serrilhadas, acúleos menores que 1mm, acuminadas; ramos 4-11 flores, 2–2,8 cm, curto-pedunculados. Brácteas florais triangulares, 1,1–1,3 × 0,6–0,8 cm, verdes, densamente branco-lepidotas, ligeiramente serrilhadas, carenadas próximo ao ápice, agudas. Flores 40–54, 1,9–2,9 cm compr., sésseis; sépalas oblongas, 1–1,3 × 0,4–0,5 cm, verdes, lepidotas na face abaxial, inteiras, conatas por ca. 2mm, agudo-apiculadas; pétalas espatuladas, 1,4–1,7 × 0,5–0,7 cm, brancas com margens e ápice azul ou violeta na antese, pós-antese lilás, conatas por 1–2 cm, providas de duas calosidades, agudas; filetes complanados, adnatos ao tubo da corola, 8–12 mm; anteras sublineares, curvas no ápice, ca. 4 mm, dorsifixas; ovário ínfero, 0,4–1 cm compr., 6–7 mm diâm., verde-claro; estigma conduplicado-espiral, 1,7–2,2 mm, branco. Fruto bacáceo, globoso, 7–10 mm diâm., verde-escuro a verde-azulado na maturidade, com odor de maçã verde.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Nova Lima, Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Manancial do Mutuca, COPASA, 16.VI.2006, fr., *E. Guarçoni 1256-1257* (VIC); Ponto de Captação de Água da COPASA (1146m alt.), 19.XII.2006, fl., *E. Guarçoni 1289-1291* (VIC).

Ocorre nas Matas de Galeria da Cadeia do Espinhaço de MG (Serra de Ouro Preto, Antônio Pereira, Serra do Cipó-Jaboticatubas, Palácio, Rio Acima, Santa Bárbara e Santana do Riacho) (Brown & Leme 2005). No PESRM, *Eduandrea selloana* foi localizada na APE-Mutuca (PESRM), em Nova Lima, às margens do rio Mutuca, ampliando sua área de ocorrência. Neste local, *E. selloana* ocorre em áreas de Floresta Estacional Semidecidual Montana formando touceiras com formato ligeiramente retangulares, com perfilhos suberetos. Apresenta-se como terrestre, à sombra ou em luz difusa. Ocorre em ambientes extremamente úmidos, em solo argiloso, geralmente na região mediana dos barrancos dos cursos d'água perenes (Guarçoni & Paula 2008).

Eduandrea selloana pode ser caracterizada por espesso rizoma com abundantes raízes; folhas com superfície abaxial coberta com uma densa camada de tricomas brancos e margens inteiras; ráquis visível devido à separação dos ramos basais dos terminais e frutos subglobosos, verdes, perfumados com odor de maçã-verde.

17. *Pitcairnia lanuginosa* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. 3: 35. 1802.

Erva terrestre, 53,3–91,2 cm, esciófila, acaulescente. Folhas ca. 12, membranáceas, dímórficas, suberetas; bainha ovada, 0,8–3,1 × 1,2–1,8 cm, verde, branco-lepidota abaxialmente, inteira; lâmina linear, 48,2–87,6 cm, canaliculada, verde, densamente branco-lepidota abaxialmente, glabra adaxialmente, espinescente na base, espinhos castanhos, 2 mm, agudo. Escapo ereto a subereto, verde, 47,6–89,4 cm comp., 5,6–6,4 mm diam., branco-lanuginoso; brácteas escapais lineares, maiores que os entrenós, 16–25,8 cm, verdes, densamente branco-lepidotas na face abaxial, glabra na face adaxial, inteiras, agudas. Inflorescência simples, 10–11,6 cm, branco-lanuginosa; raquis castanha. Brácteas florais ovadas, 2,7–5,8 × 2,7–3,4 mm, menores que as sépalas, castanhas, branco-lepidotas na face abaxial, glabra na face adaxial inteiras, agudas. Flores 7–10, suberetas, dísticas, em racemo, 4,9–5,3 cm comp, pedicelada; pedicelo 5,1–6,7 mm compr., 2,6 mm diam., castanho, branco-tomentoso; sépalas lineares, 1,7–1,8 cm, castanhas, densamente branco-tomentosas, fimbriadas, suculentas, livres, agudas; pétalas lineares, 4–4,5 × 0,4–0,5 cm, verde-avermelhadas na antese, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, agudo; apêndices petalíneos ovados, 2,1 mm comp., amarelos, truncados; estames

inclusos, livres, amarelos; filetes 2 cm de comp.; anteras oblongas, 19,1 mm comp., amarelas, dorsifixas; ovário súpero, amarelo, 6,3 mm comp.; estilete 2,7 cm compr, exserto, amarelo; estigma amarelo, 2,2 mm compr. Frutos cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Barreiro (20°01'05,2" e 44°00'14,7"), 14.III.2007, fl. cult., *E. Guarçoni 1327* (VIC); Belo Horizonte, Barreiro (20°01'05,2" e 44°00'14,7"), 14.III.2007, fl. cult., *E. Guarçoni 1328* (VIC).

Ocorre na Bolívia, Brasil e Peru. No Brasil localiza-se nos estados do AM, DF, GO, MG, MG e PA. Em MG ocorre no Campo Rupestre, Cerrado e na Mata Atlântica. No PESRM, *P. lanuginosa* foi observada na Floresta Estacional Semidecidual da APE-Barreiro, às margens da nascente do córrego Barreiro.

Pitcairnia lanuginosa pode ser identificada por apresentar espinhos na base da lâmina foliar, escapo branco-lanuginoso, brácteas escapais maiores que os entrenós e densamente branco-lepidotas na face abaxial e inflorescência branco-lanuginosa.

Quando em floração em casa de vegetação, observou-se que as pétalas de *Pitcairnia lanuginosa* variam de coloração ao longo de seu desenvolvimento: verdes em botão floral, verde-avermelhadas na antese e vermelho em pós-antese.

18. *Pseudananas sagenarius* (Arruda) Camargo, Rev. Agric. (Piracicaba) 14(7-8): 4. 1939.

Erva terrestre, ca. 1,6 m. Folhas coriáceas, rígidas, basais suberetas e apicais eretas; bainha ovada a elíptica, 6,3–15 × 3,7–5,3 cm, creme, lepidota em ambas as faces, serrilhada, acúleos menores que 1mm; lâmina linear, 70,8–152,6 × 3,3–4,1 cm, verde-clara a verde-escura, lepidota em ambas as faces, laxamente serrada, acúleos 1–2 mm, antrorso-uncinados, canaliculada, agudo-apiculada. Escapo ereto, 63,8–74,5 cm compr., 1,3–1,4 cm diâm., castanho-avermelhado, glabro ou densamente branco-tomentoso. Brácteas escapais lineares a triangulares, 9,9–62,5 × 1,7–3,4 cm, inferiores maiores que as superiores, verdes a avermelhadas, lepidota em ambas as faces, serradas, acúleos ca. 2 mm, ligeiramente canaliculadas, acuminado-apiculadas. Inflorescência espiga estrobiliforme, ca. 11,8 cm compr., 6,2 cm diâm., sem coma apical. Brácteas florais triangulares, 2,5–3,5 × 0,8–1,3 cm, vermelhas, lepidotas em ambas as faces, serradas, acúleos 1–2 mm compr., acuminado-apiculadas. Flores ca. 150, 4–4,32 cm compr., sésseis; sépalas ovadas, 1–1,2 × 0,2–0,3 cm, vermelhas, lepidotas na face abaxial, serrilhadas, acúleos vermelhos, menores que 1mm, livres, assimétricas, agudo-apiculadas; pétalas obovadas, 3,5–3,7 × 2–2,2 cm, violetas, livres, um par de calosidades, obtusas; estames inclusos, 2,5–3 cm, adnatos às pétalas; filetes brancos, cilíndricos; antera linear, 5–6 mm, branca, basifixa; ovário ínfero, verde, fundido aos demais; estilete ca. 1,5 cm, branco; estigma conduplicado-espiral, ca. 2 mm. Fruto composto, suculento, ca. 17,1 cm compr., ca. 9,9 cm diâm., odor adocicado.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Nova Lima, Ponto de Captação de Água da COPASA – Mutuca (1129 m), 15.II.2007, fr., *E. Guarçoni 1292* (VIC); Manancial do Mutuca, COPASA, 16.XI.2007, fl., *E. Guarçoni 1322* (VIC).

Ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil, Equador e Paraguai. No Brasil localiza-se nos estados da AL, BA, CE, ES, MG, MT, MS, PR, PE, RJ, SC e SP. Segundo dados de herbário (R 109.104), a espécie apresenta uma coleta para o RS, o que amplia sua área de ocorrência. Em MG ocorre na Mata Atlântica e no Cerrado. No PESRM, *Pseudananas sagenarius* foi observada somente na Floresta Estacional Semidecidual, na APE-Mutuca, nas margens dos cursos d'água.

Pode ser facilmente confundida com espécies do gênero *Ananas*, diferindo destas pela ausência de coma apical no ápice da inflorescência (*vs.* presença), nunca produzindo perfilhos basais (*vs.* produzindo) e rizomas presentes (*vs.* ausentes).

19. *Tillandsia gardneri* Lindl., Bot. Reg. 28: 63. 1842.

Erva epífita, 21,2–23,6 cm. Folhas numerosas, ca. 30; bainha oblonga, 0,8–1,1 × 1,6–1,9 cm, verde-clara, cinéreo-lepidota na face abaxial, inteira; lâmina longo-triangular, 13,6–25,4 × 3,8–5,12 cm, verde-acinzentada, densamente lepidota, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo pêndulo, 12,5–13,7 cm compr., ca. 4 mm diâm., verde-claro, densamente lepidoto. Brácteas escapais lanceoladas, 11,1–16,3 × 0,5–0,7 cm, verde-acinzentadas, densamente lepidotas, inteiras, envolvendo todo o escapo, canaliculadas, acuminadas. Inflorescência composta, pendente, 6,3–6,5 cm compr., 5,4–6,6 cm diâm.; ráquis verde, densamente lepidota. Brácteas primárias ovadas a elípticas, 2–4,3 × 0,6–1,1 cm, verde-claras a róseas, lepidotas na face abaxial e na extremidade da face adaxial, inteiras, acuminadas. Brácteas florais elípticas, 1,1–2,2 × 0,5–1 cm, verde-claras a róseas, lepidotas na face abaxial e na extremidade da face adaxial, inteiras, acuminadas. Flores ca. 26, 1,4–1,7 cm, sésseis; sépalas elípticas, 1,2–1,5 × 0,3–0,5 cm,

verde-claras, lepidotas na face abaxial, inteiras, acuminadas; pétalas espatuladas, 1,4–1,6 × 0,3–0,4 cm, róseas a roxas, marrons na pós-antese, livres, obtusas; estames inclusos, 1,3–1,6 cm, livres; filetes complanados, 1,1-1,3 cm, verde-pálido; anteras 2–3 mm, amarelas; ovário súpero, ca. 4 mm, verde; estilete branco, ca. 1,4 cm; estigma simples-ereto, 1–2 mm. Fruto cápsula, verde-acinzentado, 2,9–3,1 cm compr., ca. 4 mm diâm.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1307* (VIC). Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 20.IX.2006, fr., *R. Guarçoni & B. Rodrigues 1266* (VIC). Nova Lima, Faz. da Mutuca, 27.III.1933, fl., *M. Barreto 4910* (R).

Ocorre da Colômbia ao Brasil. No Brasil pode ser encontrada nos seguintes estados: BA, CE, ES, MG, PB, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP e SE. Em MG ocorre nos Campos Rupestres, na Mata Atlântica e no Cerrado. No PESRM, *Tillandsia gardneri* pode ser localizada nas Florestas Estacionais Semideciduais, geralmente nas áreas abertas, e nos capões de mata dos Campos Rupestres Ferruginosos.

Espécie de tamanho variado, muitas vezes assemelhando-se a *Tillandsia geminiflora* em função de seu aspecto vegetativo, podendo ser separada por possuir brácteas florais maiores que as sépalas, folhas verde-prateadas (*vs.* verde-avermelhadas), inflorescência densa e globosa (*vs.* subpiramidal) e ráquis oculta pelas brácteas florais (*vs.* ráquis exposta).

Luther (2006) cita para a espécie três variedades. No PESRM observa-se a *Tillandsia gardneri* var. *virescens* E. Pereira, por apresentar brácteas florais e escapais verdes.

20. *Tillandsia recurvata* (L.) L., Sp. Pl. ed. 2. 410. 1762.

Erva epífita, 7,6–14,6 cm. Folhas 5–11, dísticas, recurvadas; bainha elíptica ou ovada, 0,8 × 2 cm, verde, densamente lepidota na face abaxial, inteira; lâmina linear, 5,6–8,2 × 0,1 cm, verde, densamente lepidota em ambas as faces, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo ereto, 3,9–5,2 cm, verde, densamente lepidoto. Brácteas escapais lanceoladas, 0,7–1,3 × 0,1 cm, verdes, densamente lepidotas na face abaxial, inteira, uma por escapo, acuminadas. Inflorescência uniflora. Bráctea floral ovada a oblonga, 0,5–1 × 0,2 cm, verde, branco-lepidota na face abaxial, inteira, envolvendo parcialmente as sépalas, acuminada. Flores ca. 1,6 cm compr., ca. 4 mm diâm., pedicelada; pedicelo ca. 6mm; sépalas elípticas a oblongas, 6–7 × 2 mm, castanhas, conatas na base, agudas; pétalas espatuladas, 1,1 × 0,1 cm, violáceas, livres, recurvadas no ápice, obtusas; estames inclusos, ca. 5 mm, livres; filetes delgados, ca. 4 mm, brancos; anteras oblongas, menores que 1 mm, amarelas, basifixas; ovário súpero, ca. 2 mm compr., verde; estilete ca. 1 mm, verde; estigma simples-ereto, ca. 1 mm, amarelo. Fruto cápsula, 2,2–1,3 cm, castanho.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Manancial do Barreiro, COPASA, 16.VIII.2007, fl., *E. Guarçoni 1325* (VIC). Brumadinho, Retiro das Pedras, 29.V.2001, fr., *P.L. Viana 71* (BHCB); Manancial da Catarina, COPASA, 26.VII.2006, fl., *E. Guarçoni 1324* (VIC). Ibirité, Pitangueiras (1093m), 31.VII.2007, fr., *E. Guarçoni 1301* (VIC).

Ocorre do sul dos Estados Unidos até a Argentina. No Brasil ocorre nos estados de AL, BA, CE, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP, RN. Em MG pode ser encontrada na Caatinga, Cerrado, Campos Rupestres e Mata Atlântica. No PESRM, é encontrada como epífita nas Florestas Estacionais Semideciduais. Viana & Lombardi (2007) citam a ocorrência da espécie para a Serra da Calçada, no Campo Rupestre Ferruginoso, dentro de capão de mata.

Apresenta grande afinidade com *Tillandsia mallemontii* Glaziou *ex* Mez, da qual difere por apresentar sépalas menores (6–7 mm *vs.* 12 mm) e pétalas espatuladas (*vs.* suborbiculares). Paula (1998) cita ainda como diferença as pétalas estreitas (*vs.* largas), inconspícuas (*vs.* conspícuas) e o limbo foliar cilíndrico densamente cinéreo-lepidoto (*vs.* aplainado).

21. *Tillandsia stricta* Sol. Bot. Mag. 37: *t.* 1529. 1813.

Erva epífita, 11,8–15 cm. Folhas numerosas; bainha oblonga, 0,5–1,6 × 0,7–1,2 cm, branca a branco-esverdeada, densamente lepidota na metade superior de ambas as faces, inteira, distinta da lâmina por uma leve constricção; lâmina linear-triangular, 5,9–12,3 × 0,4–1,0 cm, verde-acinzentada, densamente lepidota em ambas as faces, inteira, canaliculada, acuminada. Escapo pêndulo, 5,6–8,3 cm compr., 2–3 mm diâm., verde-claro a verde. Brácteas escapais elípticas a ovadas, 4–9,2 × 0,8–1 cm, verde-claras a verde-acinzentadas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, agudas. Inflorescência simples, ca. 6 cm compr., ca. 4 cm diam; ráquis verde, densamente lepidota. Brácteas florais ovadas, 1,2–4 × 0,7–1,5 cm, inferiores maiores que superiores, róseas a verde-claras, inteiras, glabras a ligeiramente lepidotas no ápice da face abaxial, acuminadas. Flores 9–18; sépalas ovadas a

lanceoladas, ca. 0,6–1 × 0,3–0,6 cm, róseas, densamente lepidotas na face abaxial, inteiras, conatas na base 3-4 mm, agudas; pétalas lanceoladas, 1,2–1,3 × 0,2–0,3 cm, azuis a roxas, inteiras, obtusas; estames inclusos; filetes plicados, 6–7 mm, brancos; anteras menores 1 mm, brancas; ovário súpero, cilíndrico, 2–3 mm, verde-claro; estigma simples-ereto, acima das anteras. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Belo Horizonte, Barreiro, Ponto de Captação de água da COPASA, Barreiro (1107 m), 15.III.2007, fl., *E. Guarçoni 1299* (VIC). Brumadinho, Manancial da Catarina, COPASA, 28.VIII.2006, fl., *E. Guarçoni 1267 & Rodrigues* (VIC). Nova Lima, Rio da água da chuva, 20.IV.2006, fl., *E. Guarçoni 1265* (VIC).

Ocorre na América do Sul e Trinidad. No Brasil, ocorre nos seguintes estados: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP e PE. Em MG pode ser encontrada nos Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica. No PESRM, *Tillandsia stricta* é encontrada na Floresta Estacional Semidecidual, tanto na sombra quanto ao sol, geralmente nas áreas abertas da mata.

22. ***Vriesea longistaminea*** Paula & Leme, Vidalia 1(2): 25. 2004.

Erva terrestre, ca. 116 cm, esciófila, propagando-se por brotações axilares. Folhas ca. 20, coriáceas, patentes a suberetas, formando rosetas infundibuliformes; bainha elíptica, 10,3–11,9 × 6,4–7,4 cm, verde com máculas vináceas em ambas as faces, glabra, inteira; lâmina linear, 5,4–5,8 × 2,1–3,9 cm, levemente canaliculada, verde com mácula vinácea em ambas as faces, glabra, inteira, aguda. Escapo ereto, verde com mácula vinácea, 99,1 cm comp., 4,07 mm diam., glabro. Brácteas escapais lineares, abraçando todo o escapo, inferiores maiores que os entrenós, 7–9,4 × 0,8–1,3 cm, superiores menores que os entrenós 3,0–6,4 × 0,8, verdes com máculas vináceas, glabras, inteiras, agudas. Inflorescência simples, geniculada, 17,3 cm; raque verde com mácula vinácea. Brácteas florais elípticas, 2,54–2,16 × 1,77 cm, coriáceas, carenadas, menores que as sépalas, verdes com mácula vinácea, vinácea nas margens, inteiras, agudas. Flores ca. 9, suberetas, dísticas, em racemo, 6,19–6,97 cm comp, pediceladas; pedicelo 1,1 cm compr., 6 mm diam., verde; sépalas elípticas, 3,4 × 1,1 cm, verdes com margens vináceas, inteiras, ligeiramente coriáceas, livres, agudas; pétalas elípticas, 4,1 × 1,4 cm, amarela com ligeiras manchas vináceas, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, agudo; apêndices petalíneos lineares, 1,2–1,4 cm comp., amarelos, agudos; estames exsertos, livres, amarelos; filetes 5,2 cm de comp., concrescidos as pétalas; anteras oblongas, 1,1 cm comp., amarelas, dorsifixas; ovário súpero, amarelo, ca. 7,2 mm comp.; estilete ca. 4 cm compr, exserto, amarelo; estigma lâmina-convoluta, amarelo, ca. 1 mm compr. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Brumadinho, Serra da Calçada, 27.XI.2006, fl. Cult., *E. Guarçoni 1326* (VIC).

Ocorre nos Campos Rupestres Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, em MG. Espécie conhecida até o momento para a região de Mariana. Versieux & Wendt (2006) citam sua ocorrência para Brumadinho, ampliando sua área de ocorrência. No PESRM somente um indivíduo foi observado, como terrestre, dentro de capão de mata.

Vriesea longistaminea pode ser facilmente confundida com *V. atropurpurea* Silveira (Smith & Downs 1977). Difere desta por apresentar bráctea floral estreita, sépalas agudas (*vs.* obtusa), apêndices petalíneos longos e lineares (*vs.* ovados) (Leme & Paula 2004).

23. ***Vriesea minarum*** L.B.Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 118. 1943.

Erva rupícola ou saxícola, 58,9–77,5 cm. Folhas 6-10, eretas, formando roseta infundibuliforme; bainha ovada ou elíptica, 6,7–14,4 × 6,5–9,3 cm, verde-clara com mácula escura na metade superior da face adaxial, lepidota, inteira; lâmina linear, 14,2–16,6 × 4,5–5,2 cm, verde com mácula castanha a roxa na face adaxial ou em ambas as faces, inteira, agudo-apiculada. Escapo ereto, castanho a castanho-avermelhado, 36,6–44,7 cm compr., 4–5 mm diâm. Brácteas escapais elípticas a lanceoladas, 3,8–4,5 × 1–1,6 cm, inferiores maiores que os entrenós, superiores menores, verdes, inteiras, agudas a acuminadas. Inflorescência simples, ereta, 9,5–27,5 cm; ráquis castanha. Brácteas florais ovadas, 1,4–1,7 × 1,8–2 cm, menores que as sépalas, verdes ou verde-acastanhadas, inteiras, agudas. Flores 14-32, patentes, dísticas, 3,4–4,3 cm compr., 0,9–1,2 cm diâm., pediceladas; pedicelo 5–6 mm compr., ca. 6 mm diâm.; sépalas ovadas a elípticas, 2,3–2,8 × 1–1,8 cm, verde-amareladas, inteiras, livres, agudas; pétalas oblongas, 3,1 × 0,6–0,8 cm, amarelas, inteiras, livres, presença de um par de apêndices petalíneos, obtusas a ligeiramente mucronadas; estames exsertos, livres, amarelos; filetes ca. 3,2 × 0,1 cm; anteras oblongas, ca. 6 × 2 mm, amarelas, dorsifixas; ovário súpero, verde; estilete ca. 3,9 cm, exserto, amarelo; estigma lâmina-convoluta, amarelo. Fruto cápsula.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: Ibirité, Serra do Rola-Moça (1392 m), 15.II.2007, fl., *E. Guarçoni 1298* (VIC). Nova Lima, PESRM, Serra da Calçada, Campo Ferruginoso de Canga Couraçada, 02.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1242* (VIC); 1465 m, 02.III.2006, fl., *E. Guarçoni 1243* (VIC); 20.IV.2006, *E. Guarçoni 1248* (VIC).

Endêmica de MG, ocorrendo nos Campos Rupestres Ferruginosos e Quartzíticos da Cadeia do Espinhaço. No PESRM, *Vriesea minarum* pode ser encontrada no Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado, como rupícola ou saxícola, em pequenas touceiras circulares.

Pode ser facilmente confundida com *Vriesea stricta* L.B.Sm., diferindo desta por apresentar inflorescência geralmente simples (*vs.* composta), bráctea floral não carenada (*vs.* fortemente carenada), sépalas agudas (*vs.* obtusas) e por apresentar flores dísticas na antese (*vs.* secunda).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao E.M. C. Leme, a R. C. Forzza, e a I. R. Morrilo, o auxílio nas identificações. A Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae-UPCB, o uso de suas dependências e apoio logístico. Ao Instituto Estadual de Florestas – IEF, a permissão de pesquisa e coleta de material botânico no Parque Estadual Serra do Rola-Moça (PESRM). A COPASA, a permissão de acesso aos mananciais sob sua administração. Aos revisores e editores, as sugestões ao manuscrito. O primeiro autor também agradece à Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, a Licença concedida para freqüentar o curso de Pós-Graduação (Mestrado) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Referências Bibliográficas

Brandão, M.; Ferreira, P.B.D. & Araújo, M.G. 1997. Mais uma contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais – VI: Serra do Rola-Moça. Daphne 7: 50-64.

Brown, G.K. & Gilmartin, A.J. 1984. Stigma struture and variation in Bromeliaceae-neglected taxonomic characters. Brittonia 36: 364-374.

Brown, G.K. & Gilmartin, A.J. 1989. Stigma types in Bromeliaceae. Systematic Botany 14: 110-132.

Brown, G.K. & Leme, E.M.C. 2005. The re-establishment of *Andrea* (Bromeliaceae: Bromelioideae), a monotypic genus from Southeastern Brazil threatened with extinction. Taxon 54: 63-70.

Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae - Pitcairnioideae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 255-270.

Fundação Biodiversitas. 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais. Disponível em: <www.biodiversitas.org.br>. Acesso em 13 abril 2007.

Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Guarçoni, E.A.E. & Paula, C.C. 2008. *Eduandrea selloana*: field notes on a new area of occurrence. Journal of the Bromeliad Society 58: 65-69.

Harley, R.M. 1995. Introduction. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey. Pp. 43-78.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 1998 [continuously updated]. *Index Herbariorum*. New York Botanical Garden. Disponível em: <www.sciweb.nygb.org. science2.IndexHerbariorum.asp>. Acesso em 25 agosto 2007.

IBGE. 1976. Carta IBGE 1:50.000, Folha SF-23-X-A-II-2 (Brumadinho).

IBGE. 1977. Carta IBGE 1:50.000, Folha SF-23-X-A-III-1 (Rio Acima).

Jacobi, C.M.; Carmo, F.F.; Vincent, R.C. & Stehmann, J.R. 2007. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. Biodiversity and Conservation 16: 2185-2200.

Leme, E.M.C. 2007. Three subtle new *Cryptanthus* species from Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society 57: 259-262.

Leme, E.M.C. & Paula, C.C. 2004. Two new species of Brazilian Bromeliaceae. Vidalia 2: 21-29.

Leme, E.M.C. & Luther, H.E. 1998. Miscellaneous new species of Brazilian Bromeliaceae – II. Selbyana 19: 183-190.

Luther, H.E. 2006. An alphabetical list of bromeliad binomials, 10th. ed. The Bromeliad Society International, Sarasota.

Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzales, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59: 209-258.

Meyer, S.T.; Silva, A.F.; Júnior, P.M. & Meira-Neto, J.A.A. 2004. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 701-709.

Morillo, I.M.R. 1996. Systematics, phylogeny, chromosome number and evolution of *Cryptanthus* (Bromeliaceae). Tese de Doutorado. University of Missouri, Saint Louis. 268p.

Paula, C.C. 1998. Florística da Família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 238p.

Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper and Row, New York. 891p.

Rizzini, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. Hucitec, Edusp, São Paulo. 374p.

Rocha, C.F.D.; Cogliatti-Carvalho, L.; Nunes-Freitas, A.F.; Rocha-Pessoa, T.C.; Dias, A.S.; Ariani, C.V. & Morgado, L.N. 2004. Conservando uma larga porção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. Vidalia 2: 52-68.

Smith, L.B. 1952. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil. Arquivos Botânicos do Estado de São Paulo 2: 195.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 1- 658.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Smith, L.B. & Downs, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 1493-2141.

Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p.

Versieux, L.M. 2005. Bromeliáceas de Minas Gerais: catálogo, distribuição geográfica e conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 47p.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana 27: 107-146.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. Biodiversity and Conservation 16: 2989-3009.

Viana, P.L. & Lombardi, J.A. 2007. Florística e caracterização dos Campos Rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 58: 159-177.

Wanderley, M.G.L.; Martins, S.E. 2007. Bromeliaceae. *In:* Wanderley, M.G.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 39-161.

Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Bromeliaceae. *In*: Pirani, J.R. *et al*. (eds.). Flora de Grão-Mongol, Minas Gerais. (Parte I). Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. Pp.131-139.

Artigo recebido em 10/03/2009. Aceito para publicação em 15/03/2010.

Rodriguésia 61(3): 491-503. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Habranthus (Amaryllidaceae) da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil

Habranthus *(Amaryllidaceae) in the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil*

Renata Souza de Oliveira[1,2], *Julie Henriette Antoinette*[1] &
Paulo Takeo Sano[3]

Resumo
Este trabalho apresenta a flora de *Habranthus* (Amaryllidaceae) da Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia. Na região, o gênero está representado por sete espécies: *H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. datensis*, *H. irwinianus*, *H. itaobinus*, *H. lucidus* e *H. sylvaticus*. É apresentada uma chave para separação dos quatro gêneros de Amaryllidaceae que ocorrem na Cadeia do Espinhaço, uma chave e uma tabela diagnóstica para a identificação das espécies de *Habranthus*, além de descrições, ilustrações e comentários sobre a morfologia e a distribuição geográfica dessas espécies.
Palavras-chave: campos rupestres, endemismo, flora.

Abstract
This study presents the species of *Habranthus* (Amaryllidaceae) from the Espinhaço Range, states of Minas Gerais and Bahia, Brazil. In this region, the genus is represented by seven species: *H. bahiensis*, *H. botumirimensis*, *H. datensis*, *H. irwinianus*, *H. itaobinus*, *H. lucidus* and *H. sylvaticus*. A key to the four genera of Amaryllidaceae that occur in the Espinhaço Range, a key and a diagnostic table for the species of *Habranthus*, plus descriptions, illustrations, comments and geographic distribution of these species are presented.
Key words: "campos rupestres", endemism, floristics.

Introdução

Amaryllidaceae *s.s.* distribui-se desde as áreas temperadas até as tropicais, com centros de diversidade na África do Sul, América do Sul e Mediterrâneo (Meerow & Snijman 1998). Possui aproximadamente 850 espécies, 385 delas ocorrem na América do Sul. Está incluída em Asparagales (Monocotiledôneas), formando um clado com Alliaceae e Agapanthaceae (Stevens 2001).

O gênero *Habranthus* Herb. reúne cerca de 40 espécies, ocorrendo no sul da América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos (Meerow & Snijman 1998). No Brasil, ocorrem cerca de 20 espécies, em campos ou cerrados, sendo muitas regional ou localmente endêmicas; a maioria delas foi descrita por Ravenna (1967, 1970, 1974, 1978, 1988, 1999, 2001).

Habranthus é semelhante morfologicamente ao gênero *Zephyranthes* Herb., e a distinção entre eles é feita principalmente com base na simetria das flores: enquanto *Habranthus* apresenta flores zigomorfas, *Zephyranthes* apresenta flores actinomorfas. No entanto, variações e sobreposições entre esses estados podem dificultar uma identificação precisa desses gêneros (Arroyo e Cuttler 1983). Apesar desses gêneros não serem monofiléticos (Meerow *et al.* 2000), preferiu-se considerar a delimitação tradicional de *Habranthus* neste tratamento, evitando novas combinações até que estudos filogenéticos ofereçam resolução suficiente para a recircunscrição do grupo.

O presente trabalho tem por objetivo contribuir para o conhecimento de *Habranthus* e da flora da Cadeia do Espinhaço. São apresentadas chave de identificação para os gêneros de Amaryllidaceae e para as espécies de *Habranthus* que ocorrem na Cadeia do Espinhaço, além de descrições, ilustrações, comentários e uma tabela diagnóstica para auxiliar no reconhecimento das espécies.

[1]Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, R. Monteiro Lobato 970, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
[2]Autora para correspondência: rsolive1@gmail.com
[3]Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, R. do Matão 277, 05508-090. São Paulo, SP, Brasil.

Materiais e Métodos

Área de estudo

Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral é o nome dado a um grupo de serras que se localiza entre os limites 20°35'S e 11°11'S (Fig. 1), indo do norte do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, até a Bahia (Gontijo 1993), onde é denominada Chapada Diamantina. Com uma extensão de 1.100 km, larguras entre 50 a 100 km, e altitudes superiores a 1.000 m, constitui o divisor de águas entre a Bacia do Rio São Francisco e o oceano Atlântico (Giulietti & Pirani 1987). O relevo é acidentado, com vales profundos e amplos nas formações xistosas e filíticas, e picos de grandes altitudes nas formações quartizíticas e areníticas (Magalhães 1966).

O clima predominante na Cadeia do Espinhaço é o tipo Cwb de Köpen: mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão, temperaturas entre 17,4–19,8°C, sendo a temperatura média mais quente do mês inferior a 22°C. A precipitação anual é de aproximadamente 1.500 mm, com um período seco de 3 a 4 meses (inverno) e um período úmido de 7 a 8 meses (Giulietti & Pirani 1987).

A formação vegetal típica na maior parte da Cadeia do Espinhaço é conhecida como campos rupestres. Segundo Joly (1970), os campos rupestres apresentam o maior índice e a maior diversidade de espécies endêmicas do Brasil. Eles ocorrem acima de 900 m de altitude e se caracterizam pela presença de plantas crescendo em rochas, solo pedregoso ou arenoso, com substrato rochoso geralmente quartzítico (Magalhães 1966). São entremeados por matas ciliares junto aos cursos d'água, manchas de cerrado, e capões de mata acompanhando as ondulações do terreno (Magalhães 1966).

Figura 1 – Mapa da Cadeia do Espinhaço com suas principais localidades.
Figure 1 – Map of the Espinhaço Range with its main locations.

Procedimentos

Foi examinado material depositado nos herbários BHCB, CESJ, ESA, GFJP, HB, HUFU, MBM, OUPR, R, RB, SP, SPF, UEC e VIC (abreviaturas segundo Holmgren *et al.* (1990)) e realizadas observações de algumas populações no campo, bem como a partir de material conservado em álcool 70%. As descrições morfológicas foram preparadas com auxílio de estereomicroscópio, as medidas obtidas com paquímetro e a terminologia baseada em Radford *et al.* (1974).

Resultados e Discussão

Tratamento taxonômico

Amaryllidaceae *s.s.*

Ervas com bulbos subterrâneos perenes, terrestres, eventualmente aquáticos ou epifíticos. Folhas sésseis ou subpecioladas, simples, dísticas, concentradas basalmente, lanceoladas a elípticas. Inflorescências em escapos terminais, frequentemente umbeliformes, subtendidas por 2 brácteas livres ou concrescidas somente de um lado ou formando um tubo; bractéolas geralmente presentes, pequenas e filiformes. Flores de uma a muitas, sésseis ou pediceladas, eretas ou declinadas, actinomorfas ou zigomorfas, monoclinas, geralmente protândricas; perigônio com 6 tépalas em 2 verticilos, conatas na base, formando um hipanto curto (quase imperceptível) a longo; corona às vezes presente, formada por projeções das tépalas, às vezes conspícua ou em anel na base dos filetes, ou de fímbrias; estames 6, declinados ou eretos, em 2 verticilos, subiguais ou de comprimentos distintos, filetes inseridos na fauce, anteras dorsifixas, com deiscência longitudinal; estigma capitado, trilobado ou trífido, estilete filiforme, ovário ínfero, trilocular, óvulo

de placentação axilar. Fruto cápsula, raramente baga. Sementes globosas ou subglobosas, usualmente com fitomelanina negra ou marrom nas células da testa.

Na Cadeia do Espinhaço, ocorrem quatro gêneros: *Griffinia* Ker Gawler, *Habranthus*, *Hippeastrum* Herb. e *Rhodophiala* C. Presl.

Chave para identificação dos gêneros de Amaryllidaceae da Cadeia do Espinhaço

1. Brácteas fundidas na metade inferior, formando um tubo .... *Habranthus*
1'. Brácteas livres ou fundidas somente em um lado.
    2. Folhas elípticas, pecioladas ou subpecioladas; escapo sólido; flores azuis, brancas ou violeta; estigma capitado; sementes globosas, túrgidas, brancas ou rosadas .... *Griffinia*
    2'. Folhas lanceoladas ou lineares; escapo oco; flores rubras, avermelhadas, laranjas ou rosadas; estigma trífido ou trilobado; sementes discóides achatadas, negras.
        3. Folhas lanceoladas, mais de 2 cm larg. .... *Hippeastrum*
        3'. Folhas lineares, menos de 1 cm larg. ....*Rhodophiala*

Habranthus Herb.

Folhas anuais, lineares ou filiformes. Escapo oco, cilíndrico; inflorescência reduzida a uma única flor; brácteas fundidas na metade inferior formando um tubo. Flores declinadas, infundibuliformes ou crateriformes, zigomorfas. Corona de escamas pequenas ou de fímbrias às vezes presente; tépalas elípticas ou ovais. Estames declinado-ascendentes, filetes filiformes, desiguais. Anteras oblongas. Estigma trífido ou trilobado, estilete filiforme. Sementes achatadas.

Cerca de 40 espécies, com distribuição desde o sul da América do Sul até o sudoeste dos Estados Unidos.

Na Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia, o gênero está representado por sete espécies, ver tabela diagnóstica (Tab. 1).

Chave para as espécies de *Habranthus* da Cadeia do Espinhaço

1. Filetes em 2 comprimentos diferentes; paraperigônio caloso, restrito à região oposta ao filete.
    2. Flores infundibuliformes; ápice das tépalas externas obtuso, com região papilar concentrada no ápice, obovóide; perigônio com nervuras mais escuras (endêmica de Rio de Contas, BA) .... 6. *H. lucidus*
    2'. Flores crateriformes; ápice das tépalas externas mucronado, com região papilar obovoal; perigônio com nervuras não aparentes (ampla distribuição, norte de Minas Gerais, Nordeste e Centro Oeste) .... 5. *H. itaobinus*
1'. Filetes em 4 comprimentos diferentes; paraperigônio franjado ou reduzido a apêndices setiformes, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.
    3. Paraperigônio franjado de fímbrias digitiformes.
        4. Folhas 4–7 mm larg.; perigônio branco a rosado, com nervuras mais escuras; estigma com lobos 4–11 mm compr. .... 3. *H. datensis*
        4'. Folhas ca. 3 mm larg.; perigônio rosado, sem nervuras aparentes; estigma com lobos 1–2 mm compr. .... 2. *H. botumirimensis*
    3'. Paraperigônio formado por apêndices setiformes pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.
        5. Lobos das brácteas eretos; paraperigônio formado por apêndices setiformes eretos (sul da porção mineira da Cadeia do Espinhaço) .... 4. *H. irwinianus*
        5'. Lobos das brácteas deflexos; paraperigônio formado por apêndices setiformes curvados (ampla distribuição no Nordeste).
            6. Folhas filiformes; flores infundibuliformes; hipanto 3–5 mm compr. (endêmica de Morro do Chapéu, BA) .... 1. *H. bahiensis*
            6'. Folhas lineares; flores crateriformes; hipanto 10–23 mm compr.; (distribuição no Nordeste) .... 7. *H. sylvaticus*

Tabela 1 – Caracteres morfológicos diagnósticos das espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

Table 1 – Morphological diagnostic characters of *Habranthus* species that occurs in Espinhaço Range.

Espécie	Lobos das brácteas	Folha	Flor	Perigônio (cor)	Hipanto compr. (cm)	Ápice das tépalas externas	Nº compr. dos filetes	Lobos do estigma, compr. (cm)	Paraperigônio
Habranthus bahiensis	Deflexos	Filiforme	Infundibuliforme	Púrpura	0,3–0,5	Agudo	4	0,1–0,2	Apêndices setiformes curvos
Habranthus botumirimensis	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Róseo	0,2–0,3	Mucronado	4	0,1–02	Franjado, com fímbrias digitiformes
Habranthus datensis	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Branco a rosado/ nerv. + escuras	0,1–0,4	Obtuso	4	0,4–1,1	Franjado, com fímbrias digitiformes
Habranthus irwinianus	Eretos	Filiforme	Infundibuliforme	Rosa a lilás	0,1–0,2	Agudo	4	0,2–0,3	Apêndices setiformes eretos
Habranthus itaobinus	Eretos	Linear	Crateriforme	Branco a rosado	0,2–0,8	Mucronado	2	0,1–0,2	Calosidades opostas aos filetes
Habranthus lucidus	Eretos	Linear	Infundibuliforme	Rosado/nerv. + escuras	0,2–0,5	Obtuso	2	0,1–0,2	Calosidades opostas aos filetes
Habranthus sylvaticus	Deflexos	Linear	Crateriforme	Branco ao púrpura	1,0–2,3	Agudo	4	0,2–0,3	Apêndices setiformes curvos

1. *Habranthus bahiensis* Ravenna, Onira 1(8): 53. 1988. Fig. 2 a-c

Bulbo marrom, globoso, 1,9–2,9 cm diâm.; colo do bulbo 1,5–4 cm compr. Folhas verdes, filiformes, 5–9-nervadas, até ca. 12,5 × 0,1-0,3 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado no ápice, 9–17 × 0,2–0,3 cm. Brácteas verde-claras a acinzentadas, 1,5–3,5 cm compr., com lobos deflexos, 0,8–2,5 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde-avermelhado, 1,8–4 cm compr. Flores infundibuliformes, 4,9–6,7 cm compr.; hipanto 3–5 mm compr. Tépalas púrpura, oblanceoladas; as do verticilo externo 11–15-nervadas; ápice agudo, apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior 4,5–6,1 × 0,8–1,2 cm; tépalas laterais inferiores 4,4–6,4 × 0,8–1,2 cm. Tépalas do verticilo interno 7–13-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 4,4–6,6 × 0,6–1 cm; tépala inferior 4,3–6,3 × 0,8–1,2 cm. Filetes avermelhados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2–4 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 3–4,5 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,4–4,9 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,3–4,8 cm compr. Anteras amarelas, 2–4 mm compr. Paraperigônio formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete avermelhado 3,9–5,2 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário marrom-avermelhado, largamente obovóide, 2–4 × 2–4 mm, 12–18 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado: BAHIA: Morro do Chapéu, 11°35'S, 41°13'W, 28.XI.92, *M.M. Arbo et al. 5374* (SPF); *ib.*, 16.I.1977, *G. Hatschbach* 39682 (MBM); margens do córrego Agreste, Jacobina, BA-426, 11°29'14,2" S, 41°01'21,7"W, 8.V.1999, *R. Romero et al. 5694* (UEC).

Habranthus bahiensis assemelha-se a *H. sylvaticus*; ambas apresentam flores com tépalas púrpura, brácteas com lobos deflexos e paraperigônio formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. No entanto, *Habranthus bahiensis* pode ser diferenciada pelas folhas filiformes, hipanto curto em relação ao tamanho da flor (3–5 mm compr.) e flores infundibuliformes (Tab. 1).

É endêmica de Morro do Chapéu (BA) (Fig. 3). Não há dados sobre habitat, mas foi coletada em beira de córrego, o que sugere preferência por lugares úmidos.

2. *Habranthus botumirimensis* R.S. Oliveira, Kew Bull. 64(3): 538. 2009. Fig. 2 d-f

Bulbo marrom, globoso, ca. 2,5 cm diâm.; colo do bulbo 2,5–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 9–12-nervadas, até ca. 3 × 0,3 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, 11–16 × ca. 0,2 cm. Brácteas rosadas, 2,4–3 cm compr., com lobos eretos, 0,6–1 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde, 4–5 cm compr. Flores infundibuliformes, 5–5,5 cm compr.; hipanto 2–3 mm compr. Tépalas róseas, com base mais escura, oblanceoladas; as do verticilo externo 15–19-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oval; tépala superior 4–4,5 × 0,8–1 cm; tépalas laterais inferiores 4–4,2 × ca. 0,8 cm. Tépalas do verticilo interno 7–9-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,8–4,4 × 0,8–1 cm; tépala inferior 3,8–4,4 × 0,8–1 cm. Filetes rosados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 1,8–2 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 2–2,5 cm compr.; o oposto à tépala inferior 2,5–2,6 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 2,6–2,7 cm compr. Anteras amarelas, 4–5 mm compr. Paraperigônio franjado de fímbrias digitadas. Estilete rosado, ca. 2,7 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário ocre, obovóide 5–7 × 2–4 mm, ca. 26 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado: MINAS GERAIS: Botumirim, entre Barrocão e Grão-Mogol, 13.XI.1938, *F. Markgraf et al. 3520* (RB); estrada Botumirim-Barrocão, ca 3 km de Adão Colares, 30.IX.1997, *A. Rapini et al. 364* (SP, SPF).

Habranthus botumirimensis pode ser diferenciada de *H. datensis* pelo ápice das tépalas do verticilo externo mucronado, lobos do estigma mais curtos, tépalas róseas, sem nervuras mais escuras (Tab. 1); ambas possuem paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes.

É endêmica de Botumirim (MG) (Fig. 3), ocorrendo em área de cerrado e em campos rupestres.

3. *Habranthus datensis* Ravenna, Onira 3(16): 58. 1999. Fig. 2 g-j; 4 a-c

Bulbo marrom, globoso, 1–4 cm diâm.; colo do bulbo 1–4,5 cm compr. Folhas verdes, lineares, 9–14-nervadas, até ca. 5 × 0,4–0,7 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde com base rosada, 6–16 × 0,1–0,3 cm. Brácteas esverdeadas com base rosada, 2–4 cm compr., com lobos eretos, 0,6–2 cm compr.; bractéolas filiformes observadas

Figura 2 – a-c. *Habranthus bahiensis* (*Arbo 5374*) – a. escapo floral; b. bulbo; c. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de apêndices setiformes curvados, flanqueando a base dos filetes. d-f. *H. botumirimensis* (*Rapini 364*) – d. escapo floral; e. bulbo; f. estigma. g-j. *H. datensis* (*Oliveira 49*) – g. escapo floral; h. bulbo; i. estigma; j. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de fimbrias digitiformes. k-n. *H. irwinianus* (*Oliveira 59*) – k. escapo floral; l. bulbo; m. corte longitudinal na região do hipanto, mostrando paraperigônio de apêndices setiformes eretos, flanqueando a base dos filetes; n. flor com as tépalas retiradas revelando estames em quatro comprimentos distintos e estigma em altura superior às anteras.

Figure 2 – a-c. *Habranthus bahiensis* (*Arbo 5374*) – a. floral scape; b. bulb; c. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone and curved setiform appendices at the base of filaments. d-f. *H. botumirimensis* (*Rapini 364*) – d. floral scape. e. bulb; f. stigma. g-j. *H. datensis* (*Oliveira 49*) – g. floral scape; h. bulb; i. stigma; j. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone of digitiform bristles. k-n. *H. irwinianus* (*Oliveira 59*) – k. floral scape; l. bulb; m. longitudinal section in hinpanthium, showing paraperigone and erect setiform appendices at the base of filaments; n. flowers with tepals removed, showing stamens in four in four different lengths and stigma above the anthers.

em alguns indivíduos. Pedicelo ocre, 2,5–4,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 4–8 cm compr.; hipanto 1–4 mm compr. Tépalas brancas a rosa-claras, com nervuras mais escuras no verticilo externo, oblanceoladas; as do verticilo externo 17–19-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior com base rosa-esverdeada; 3,7–6,7 × 0,8–1,8 cm; tépalas laterais inferiores 3,9–6,7 × 0,6–1,6 cm. Tépalas do verticilo interno 9–13-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,7–6,6 × 0,5–1 cm; tépala inferior 3,7–6,5 × 0,6–1 cm. Filetes brancos, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 0,7–1,8 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 1,2–2,2 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,6–2,9 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 2,1–3,2 cm compr. Anteras amarelas, 4–13 mm compr. Paraperigônio franjado de fímbrias digitiformes. Estilete branco, 2,5–4,1 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 4–11 mm compr. Ovário ocre, largamente obovóide, 3–8 × 1–3mm, 16–36 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 2 cm diâm. Sementes discóides, ca. 7 mm compr.

Material selecionado: BAHIA: Rio de Contas, Pico das Almas, vertente leste, 13°32'S, 41°54'W, 28.X.1988, *R.M. Harley et al. 25712* (CEPEC, K, SP, SPF). MINAS GERAIS: Buenópolis, estrada BR-135 para Curvelo, 17°56'S, 44°09'W, 11.X.1988, *R.M. Harley et al. 24835* (K, SPF). Datas, BR-259, Raiz, 25.X.1999, *G. Hatschbach et al. 69709* (MBM). Gouveia, córrego Cachoeira, *G. Hatschbach & R. Kummrow 49613* (MBM). Santana do Riacho, Morro do Breu, 27.IX.2002, *K. Yamamoto et al. C-177* (UEC).

Habranthus datensis pode ser diferenciada de *H. botumirimensis*, a qual se assemelha pela presença de paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes, pelas tépalas com ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, lobos do estigma mais longos, tépalas brancas a rosadas, com as nervuras mais escuras (Tab. 1). É comum confundi-la com *H. robustus* Herb., que ocorre do sul do Brasil até São Paulo; no entanto, *H. datensis* possui tépala superior oblanceolada, com 17–19 nervuras, enquanto *H. robustus* apresenta tépala superior rômbica, com ca. 25 nervuras. Além disso, *H. robustus* apresenta estômatos somente na face abaxial da folhas, enquanto *H. datensis* apresenta estômatos nas duas faces.

Está distribuída em várias serras da Cadeia do Espinhaço e em Januária, no norte de Minas Gerais (Fig. 5), ocorrendo em áreas de cerrado. Floresce principalmente em outubro.

Figura 3 – Distribuição de *Habranthus bahiensis*, *H. botumirimensis* e *H. lucidus*, restritos a uma única serra na Cadeia do Espinhaço.
Figure 3 – Distribution of *Habranthus bahiensis*, *H. botumirimensis* and *H. lucidus*, restricted to a single mountain in the Espinhaço Range.

4. *Habranthus irwinianus* Ravenna, Pl. Life 26(1): 97. 1970. Fig. 2 k-n; 4 d-f

Bulbo marrom, globoso, 1–3 cm diâm.; colo do bulbo 0,5–4 cm compr. Folhas verdes com base vinácea, filiformes, 5–7-nervadas, até ca. 3 × 0,1–0,2 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde com ápice vináceo, 3,5–9 × 0,1–0,3 cm. Brácteas vináceas, 1,7–3,3 cm compr., com lobos eretos, 0,3–1,4 cm compr.; bractéolas filiformes observadas em alguns indivíduos. Pedicelo verde-vináceo, 1–3,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 2,6–5,1 cm compr.; hipanto 1–2 mm compr. Tépalas rosa a lilás, oblanceoladas; as do verticilo externo 11–17-nervadas; ápice agudo, com região papilar em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice; tépala superior com mancha externamente mais escura na base; 2,3–4,4 × 0,4–1 cm; tépalas laterais inferiores 2,3–4,4 × 0,4–1 cm. Tépalas do verticilo interno 7–11-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,2–4,2 × 0,4–1 cm; tépala inferior 2,2–4,2 × 0,4–1 cm. Filetes brancos a rosados, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 0,5–1,7 cm compr.; os opostos às tépalas laterais

Figura 4 – a-c. *Habranthus datensis* – a. Serra do Cipó (MG); b-c. Serra do Cabral (MG). d-f. *H. irwinianus* – Serra da Piedade (MG). g-i. *H. itaobinus* – g. Jaíba (MG); h-i. Corinto (MG). j-l. *H. sylvaticus* – j. Pastos Bons (MA); k-l. Jaguarari, Flamengo (BA). Fotos J. Dutilh (a-c, g, k, l), R. S. Oliveira (d-f, h, i) e A. Gil (j).

Figure 4 – a-d. *Habranthus datensis* – a. Serra do Cipó (MG); b-c. Serra do Cabral (MG). e-f. *H. irwinianus* – Serra da Piedade (MG). g-i. *H. itaobinus* – g. Jaíba (MG); h-i. Corinto (MG). j-l. *H. sylvaticus* – j. Pastos Bons (MA); k-l. Jaguarari, Flamengo (BA). Photos J. Dutilh (a-c, g, k, l), R. S. Oliveira (d-f, h, i) and A. Gil (j).

inferiores 0,8–2 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,2–2,3 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 1,4–2,8 cm compr. Anteras amarelas, 2–9 mm compr. Paraperigônio de apêncies setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete branco a rosa, 1,9–3,2 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 2–5 mm compr. Ovário vináceo, fortemente obovóide, 2–4 × 1–2 mm, 20–28 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4 mm compr.

Material selecionado: MINAS GERAIS: Brumadinho, Retiro das Pedras, 20°05'35"S, 43°59'01"W, 25.IX.2001, *P.L. Viana 256* (BHCB, SPF). Caeté, Serra da Piedade, 19°49'25,5"S, 43°40'18,7"W, 11.I.1996, *V.C. Souza et al. 10116* (ESA). Catas Altas, Serra do Caraça, 20.VIII.2000, *R.C. Mota 891* (BHCB, SPF). Ouro Branco, Serra do Ouro Branco, 14.VII.2002, *C.C. Paula et al. 191* (VIC).

Habranthus irwinianus é facilmente reconhecida pelas flores com tépalas rosa ou lilás, paraperigônio reduzido a apêndices setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre e pelas folhas filiformes (Tab. 1).

Está distribuída pela região sul da Cadeia do Espinhaço, nas proximidades de Belo Horizonte, com disjunções na Serra da Canastra e Ibitipoca (Fig. 5), ocorrendo em campos areno-pedregosos. Coletada com flores principalmente entre os meses de agosto e outubro, ocorrendo em campos areno-pedregosos.

Figura 5 – Distribuição de *Habranthus datensis* e *H. irwinianus*, em diferentes serras da Cadeia do Espinhaço.

Figure 5 – Distribution of *Habranthus datensis* and *H. irwinianus*, in different mountains of the Espinhaço Range

5. *Habranthus itaobinus* Ravenna, Onira 3(16): 56. 1999. Fig. 4 g-i; 7 a-f

Bulbo marrom, globoso, 1,2–2,5 cm diâm.; colo do bulbo 0,5–3,3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 8–12-nervadas, até ca. 11 × 0,1–0,5 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado na base, 9,2–30 × 0,1–0,3 cm. Brácteas rosadas, 1–2,8 cm compr., com lobos eretos, 0,5–1,4 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde a marrom, 1,5–4,5 cm compr. Flores crateriformes, 2,5–4,5 cm compr.; hipanto 2–8 mm compr. Tépalas branco-esverdeadas a rosadas, com ápice mais escuro e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 9–13-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oboval; tépala superior 2,4–4 × 0,4–1,2 cm; tépalas laterais inferiores 2,2–4,2 × 0,8–1 cm. Tépalas do verticilo interno 7–9-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,3–3,8 × 0,3–0,9 cm; tépala inferior 2,3–4 × 0,3–0,8 cm. Filetes brancos, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1–2 cm compr. e os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4–2,4 cm compr. Anteras amarelas, 3–10 mm compr. Paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes. Estilete branco, mais largo próximo aos lobos do estigma, 1,7–2,5 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário ocre, obovóide, 2–6 × 1–4 mm, 14–20 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 5 mm compr.

Material selecionado: BAHIA: Água Quente, Pico das Almas, subida norte, 13°30'S, 41°59'W, 01.XII.1988, *J.M. Fothergill 57* (CEPEC, K, SPF). Urandi, estrada para Montezuma, ca. 3 km da cidade, 25.IX.1997 *R. Mello-Silva et al. 1411* (SPF). MINAS GERAIS: Buenópolis, estrada Buenópolis-Montes Claros, a 1 km de afloramento de calcário, 30.XI.2004, *R.S. Oliveira et al. 67* (SPF). Grão-Mogol, córrego Escurona, 42°57'48"W, 16°35'42"S, 2.XI.1987, *I. Cordeiro et al. CFCR 11321* (K, SPF). Itaobim, arredores de Itaobim, 13.IX.1984, *G. Hatschbach 48134* (MBM).

Habranthus itaobinus pode ser reconhecida pelas flores branco-esverdeadas a rosadas, com ápice mais escuro, filetes em 2 comprimentos e paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes; distingue-se de *H. lucidus* por não apresentar nervuras mais escuras, flores crateriformes e ápice das tépalas externas mucronado (Tab.1).

Possui ampla distribuição no Nordeste, Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás) e norte de Minas Gerais (Fig. 6), ocorrendo em caatinga, em solos mais úmidos e sombreados, e em matas de galeria, sendo comum em áreas antropizadas. Flores geralmente entre os meses de outubro e dezembro.

6. *Habranthus lucidus* R.S. Oliveira, Kew Bull. 64(3): 538. 2009. Fig. 7 g-k

Bulbo marrom, globoso, 1,3–2 cm diâm.; colo do bulbo 1–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, 6–8-nervadas, até ca. 7 × 0,1–0,2 cm durante a floração; ápice agudo. Escapo verde, avermelhado na base, 9,8–16,3 × 0,2–0,3 cm. Brácteas rosadas, 2,2–3 cm compr., com lobos eretos, 0,7–1,3 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde, 2,2–3,5 cm compr. Flores infundibuliformes, 3,2–5,2 cm compr.; hipanto 2–5 mm compr. Tépalas brancas a rosa-brilhantes, com nervuras e ápice mais escuros e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 10–16-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior 2,7–4,5 × 0,6–1,1 cm; tépalas laterais inferiores 2,8–4,6 × 0,5–1,1 cm. Tépalas do verticilo interno 8–12-nervadas; ápice obtuso; tépalas laterais superiores 2,7–4,5 × 0,4–0,8 cm; tépala inferior 2,3–4,6 × 0,2–0,7 cm. Filetes brancos, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1,2–2,2 cm compr., os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4–2,7 cm compr. Anteras amarelas, 2–7 mm compr. Paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes. Estilete branco, 1,7–2,4 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 1–2 mm compr. Ovário verde-avermelhado, obovóide, 3–6 × 2–4 mm, 12–16 óvulos por lóculo. Fruto, transversalmente elíptico, ca. 1,7 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4 mm compr.

Material examinado: BAHIA: Rio de Contas, estrada para o Pico das Almas, 13°35'S, 41°48'W, 28.X.1988 *R.M. Harley et al. 25710* (SPF), *25711* (CEPEC, K, MBM, SP, SPF).

Habranthus lucidus pode ser diferenciada de *H. itaobinus* pelo perigônio rosado com estrias mais escuras, flores infundibuliformes, ápice das tépalas do verticilo externo obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide (Tab. 1).

É endêmica do Pico das Almas (Fig. 3), sendo simpátrica a *Habranthus datensis* e *H. itaobinus*. Foi coletada em beira de estrada e pasto.

Figura 6 – Distribuição de *Habranthus itaobinus*, amplamente distribuído no Norte (Tocantins), Nordeste, Centro Oeste e Cadeia do Espinhaço.

Figure 6 – Distribution of *Habranthus itaobinus*, widely distributed in the North (Tocantins state) Northeast, Central-West and Espinhaço Range.

7. *Habranthus sylvaticus* (Mart. *ex* Schult.) Herb., Amaryll.: 166. 1837. Fig. 4 j-l; 7 l-n

Bulbo marrom-claro, globoso, 2–3,5 cm diâm.; colo do bulbo 1–3 cm compr. Folhas verdes, lineares, ca. 13-nervadas, até ca. 12 × 0,3–0,5 cm; ápice agudo. Escapo verde-escuro, 13–17 × 0,2–0,4 cm. Brácteas marrom-acinzentadas, 3,2–4,5 cm compr., com lobos deflexos, 1,2–1,7 cm compr.; bractéolas não observadas. Pedicelo verde-claro, 3–4,5 cm compr. Flores crateriformes, 6,7–8,5 cm compr.; hipanto esverdeado, 10–23 mm compr. Tépalas púrpura (brancas, laranja ou rosadas podem ocorrer em algumas populações), obovais a oblanceoladas; as do verticilo externo 14–18-nervadas; ápice agudo, com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior 5,7–8,1 × 1–1,4 cm; tépalas laterais inferiores 6–8,1 × 1–1,8 cm. Tépalas do verticilo interno 10–16-nervadas; ápice acuminado; tépalas laterais superiores 5,5–8,1 × 0,8–1,4 cm; tépala inferior 5,8–8,1 × 0,6–1,4 cm. Filetes vermelhos, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2,5–5,2 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 2,7–5,8 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,5–6,5 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,7–6,8 cm compr. Anteras amarelas, 3–4 mm compr. Paraperigônio formado por apêndices

Figura 7 – a-f. *Habranthus itaobinus* (*Oliveira 80*) – a. escapo floral; b. bulbo; c. flor com as tépalas retiradas, revelando estames em dois comprimentos distintos e estigma na mesma altura das anteras; d. esquema das tépalas; e. detalhe do apículo da tépala superior; f. detalhe do apículo da tépala inferior. g-k. *H. lucidus* (*Harley 25711*) – g. escapo floral; h. bulbo; i. esquema das tépalas; j. detalhe do apículo da tépala superior; k. detalhe do apículo da tépala inferior. l-n. *H. sylvaticus* (*Arbo 5489*) – l. escapo floral; m. bulbo; n. corte longitudinal na região do hipanto.

Figure 7 – a-f. *Habranthus itaobinus* (*Oliveira 80*) – a. floral scape; b. bulb; c. flowers with tepals removed, showing stamens in four in two different lengths and stigma at the same height the anthers; d. tepals layout; e. detail of apicule at superior tepal; f. detail of apicule at inferior tepal. g-k. *H. lucidus* (*Harley 25711*) – g. floral scape; h. bulb; i. tepals layout; j. detail of apicule at superior tepal; k. detail of apicule at inferior tepal. l-n. *H. sylvaticus* (*Arbo 5489*) – l. floral scape; m. bulb; n. longitudinal section in hinpanthium.

Figura 8 – Distribuição de *Habranthus sylvaticus*, amplamente distribuído no Nordeste e porção baiana da Cadeia do Espinhaço.
Figure 8 – Distribution of *Habranthus sylvaticus*, widely distributed in the Northeast and Espinhaço Range of Bahia state.

em forma de ganchos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. Estilete vermelho, 4,2–6,8 cm compr. Estigma branco, trilobado, lobos 2–3 mm compr. Ovário verde-escuro, obovóide, 4–5 × 2–3 mm, 18–24 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material selecionado: BAHIA: Abaíra, entrada de Tapera, 13°18'S, 41°51'W, 25.IX.1992, *W. Ganev 1181* (HUEFS, SP, SPF). Morro do Chapéu, estrada BA-052, Irecê – Morro do Chapéu, 27.IX.1999, *E. Miranda-Silva et al. 243* (HUFES, UEC). Queimadas, 10°59'S, 39°38'W, 1.XI.1992, *M.M. Arbo et al. 5489* (HUFES, SPF).

Habranthus sylvaticus, é uma espécie conspícua, com algumas populações formadas por indivíduos com flores de coloração diferente, variando do branco ao rosado e púrpura, até alaranjado. Assemelha-se à *H. bahiensis*, pelo paraperigônio formado por apêndices em forma de ganchos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre; e pela cor púrpura das flores, que não é encontrada em outra espécie de *Habranthus* no Brasil. Pode ser diferenciada de *H. bahiensis* pelas flores crateriformes, geralmente maiores, hipanto mais longo (10–23 cm compr.) e folhas lineares (Tab. 1).

Possui distribuição ampla no Nordeste (Fig. 8), ocorrendo em caatinga. Floresce geralmente entre os meses de novembro e janeiro.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários consultados, o empréstimo de material; ao IBAMA e IEF de Minas Gerais, as autorizações de coleta; à CAPES, a bolsa de mestrado concedida a primeira autora.

Referências

Arroyo, S.C. & Cuttler, D.F. 1983. Evolutionary and taxonomic aspects of the internal morphology in Amaryllidaceae from South America and Southern Africa. Kew Bulletin 39: 467-498.

Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1987. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P.E. & Meyer, W.R. (eds.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Gontijo, A.H.F. 1993. O relevo da Serra do Cipó, Minas Gerais, Espinhaço Meridional. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 153p.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. *Index Herbariorium*. Part. I: The herbaria of the world. New York Garden, New York. 693p.

Joly, A.B. 1970. Conheça a vegetação brasileira. Ed. Polígono e Edusp, São Paulo. 182p.

Magalhães, G.M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. Anais da Academia Brasileira de Ciências 38: 59-70.

Meerow, A.W. & Snijman, D.A. 1998. Amaryllidaceae. *In*: Kubitzki, K. (ed.). Huber, H.; Rudall, P.J.; Stevens, P.S. & Stüzel, T. (cols.). The families and genera of vascular plants. Vol. III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae). Springer, Berlin. Pp. 83-110.

Meerow, A.W.; Guy, C.L.; Li, Q.-B. & Yang, S.L. 2000. Phylogeny of the American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences. Systematic Botany 25: 708-726.

Radford, A.E.; Dickison W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, New York. 488p.

Ravenna, P.F. 1967. Contribuições ao estudo das Amaryllidaceae da América do Sul. Sellowia 19: 25-36.

Ravenna, P.F. 1970. Contributions to South American Amaryllidaceae III. Plant Life 26: 94-103.

Ravenna, P.F. 1974. Contributions to South American Amaryllidaceae VI. Plant Life 30: 29-79

Ravenna, P.F. 1978. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. Plant Life 34: 69-91.

Ravenna, P.F. 1988. New species of South American *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae). Onira; Botanical Leaflets 1: 53-56.

Ravenna, P.F. 1999. New species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) I. Onira; Botanical Leaflets 3: 52-61.

Ravenna, P.F. 2001. New species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) III. Onira; Botanical Leaflets 6: 38-43.

Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em outubro 2009.

Lista de Exsicatas

Abreu, M.C. 10 (7). **Acher, A.** 4091 (3). **Andrade, P.M.** 828 (4). **Arbo, M.M.** 5374 (1); 5489 (7). **Borba, E.L.** 46 (4). **Cordeiro, I.** CFCR 11321 (5). **Davidse, G.** 11822 (5). **Ferreira, A.G.**81 (3). **Forzza, R.C.** 954; 2437 (4). **Fothergill, J.M.** 56-58 (5). **Freire-Fierro, A.** 1993b (7). **Furlan, A.** CFCR 262 (5). **Ganev, W.** 1181 (7). **Grandi, T.S.M.** 20 (4). **Harley, R.M.** 24835 (3); 25141; 25145; 25155 (5); 25710; 25711 (6); 25712 (3); 26699 (5). **Hatschbach, G.** 39682 (1); 44282, 48134 (5); 49613; 69694; 69709 (3). **Hutchison, P.C.** 8899 (4). **Koczicki, C.** 313 (4). **Lombardi, J.A.** 445 (4); 2070 (3); 2071 (5); 2073 (3); 4474 (5). **Lopes, C.G.** 247; 249 (7). **Magalhães, M.** 413 (4); 526 (4). **Markgrat, F.** 3520 (2). **Martens, L.A.** 61 (4). **Matos, M.E.R.** 26 (3); 27 (5). **Mello-Barreto, H.L.** 618; 6397; 8577; 8809; 14600 (4). **Mello-Silva, R.** 1411 (5); 1962 (4). **Mendes, M.R.A.** 143 (7). **Menezes, N.L.** CFSC 9416 (3). **Miranda-Silva, E.** 243 (7). **Mota, R.C.** 343, 891 (4). **Nakajima, J.N.** 153; 438; 501; 1279 (4). **Noblick, L.R.** 2925 (7). **Oliveira, R.S.** 47; 48 (5); 49; 58 (3); 59 (4); 66; 67; 80 (5). **Pacheco, R.A.** 210 (4). **Paula, C. C.** 191 (4). **Peixoto, A.L.** 1652 (5). **Queiroz, L.P.** 1419 (7). **Rapini, A.** 364 (2). **Rodrigues, M.O.S.** 19 (7). **Romero, R.** 2781; 3154 (4); 5694 (1). **Salino, A.** 7602 (5). **Schwacke, C.A.W.** 5824 (4). **Semir, J.** 28895 (4). **Sena, M.P.** 21941 (5). **Silva, M.A.** 3087 (5). **Souza, V. C.** 10116; 26958 (4). **Stehmann, J.R.** 1034 (4). **Vasconcelos, M.F.** 62 (5). **Viana, P.L.** 256 (4). **Wanderley, M.G.L.** 1242 (5). **Wykrota, J.L.M.** 15 (4). **Yamamoto, K.** C-177 (3).

Artigo recebido em 25/03/2010. Aceito para publicação em 08/07/2010.

Rodriguésia 61(3): 505-518. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Leaf anatomy and micromorphology of six *Posoqueria* Aublet species (Rubiaceae)

Anatomia e micromorfologia foliar de seis espécies de Posoqueria *Aublet (Rubiaceae)*

Rosani do Carmo de Oliveira Arruda[1], *Doria Maria Saiter Gomes*[2]
Aline Carvalho de Azevedo[1,3], *Michelle Lima Magalhães*[1,3] *& Mario Gomes*[4]

Abstract

The present study deals with the leaf anatomy and leaf surface of *Posoqueria acutifolia* Mart., *P. latifolia* Mart., *P. longiflora* Aublet, *P. macropus* Mart., *P. palustris* (Rudge) Roem. and *Posoqueria* sp., collected in fragments of Atlantic rain forest, Rio de Janeiro, Brazil. The epicuticular wax may occur in the form of filaments, granules or crusts. The leaves are covered by a thick cuticular layer that may be smooth or striated. Paracytic stomata, and non-glandular trichomes are limited to the abaxial surface; the latter are numerous in *P. palustris*, and rare in *P. longiflora* and *P. latifolia*. Leaves have a dorsiventral structure, with only one layer of palisade parenchyma and varied amounts of spongy parenchyma. Idioblasts containing crystalliferous sand were observed, and were more abundant in *P. latifolia*. The leaf blade vascular system is formed by collateral bundles with a parenchymatous sheath, associated with fibers. The vascular system of the petiole and the leaf blade forms an arch. Some of the anatomical features observed can be used to distinguish the species studied. Anatomical leaf characters could be used in the recognition of six species of *Posoqueria* studied, such as anticlinal wall of epidermal cells, wax deposition, trichomes and shape of the leaf margin.
Key words: leaf anatomy, scanning electron microscopy, taxonomy, Cinchonoideae.

Resumo

São apresentadas informações sobre a anatomia e a superfície foliar de *Posoqueria acutifolia* Mart., *P. latifolia* Mart., *P. longiflora* Aublet, *P. macropus* Mart., *P. palustris* (Rudge) Roem e *Posoqueria* sp., espécies ocorrentes em fragmentos da Floresta Pluvial Atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. A cera epicuticular pode ocorrer na forma de filamentos, grânulos ou crostas. As folhas são recobertas por espessa camada cuticular, que pode ser lisa ou estriada. Na face abaxial a cutícula apresenta-se estriada em *P. latifolia* e *P. palustris*. Os estômatos estão restritos à face abaxial e são do tipo paracítico. Tricomas tectores ocorrem apenas nesta face sendo numerosos em *P. palustris*, raros em *P. longiflora* e *P. latifolia*. As folhas têm estrutura dorsiventral, com apenas uma camada de parênquima paliçádico e variado número no parênquima esponjoso. No mesofilo foram observados idioblastos contendo areia cristalífera, mais abundantes em *P. latifolia*. Na lâmina foliar o sistema vascular é formado por feixes do tipo colateral, envolvidos por bainha parenquimática, e apresentam fibras associadas. No pecíolo e na nervura principal o sistema vascular apresenta-se em arco. Características anatômicas foliares podem ser usadas na distinção das seis espécies de *Posoqueria* estudadas, tais como: a parede anticlinal das células epidérmicas, deposição de cera, tricomas e a forma da margem da folha.
Palavra-chave: anatomia foliar, microscopia eletrônica de varredura, taxonomia, Cinchonoideae.

Introduction

Rubiaceae (Gentianales) is one of the four largest families of angiosperms, with representatives widely distributed worldwide, presenting diverse habits and life forms. The family is monophyletic and includes about 10.700 species, which were recently divided into two subfamilies, the Cinchonoideae and the Rubioideae (Robbrecht & Manen 2006).

Belonging to Cinchonoideae subfamily, *Posoqueria* Aublet is found in the Neotropic region and is composed of approximately 14 species that

[1] Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Instituto de Biociências, Depto. Botânica, Av. Pasteur 458, 22290-540, Rio de Janeiro, RJ. Autora para correspondência: rosaniarruda@gmail.com
[2] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Biologia, Depto. Botânica, Rod. 465, km 7, 23890-000, Seropédica, RJ.
[3] Iniciação Científica.
[4] Extracta Moléculas Naturais S.A., Av. Carlos Chagas Filho 791, Cidade Universitária, 21941-904, Rio de Janeiro, RJ.

are difficult to be recognized in vegetative state and present great morphological similarity (Macias 1988). To Brazil, six species are described (Macias 1988); most of them are endangered (Leonhardt *et al.* 2008). Some species of this group are used as ornaments, because of their decorative leaves and perfumed flowers. Most species of *Posoqueria* display the characteristic pollen catapult mechanism, which is the trademark feature of the Posoquerieae (Delprete 2009). According to Ariza *et al.* (2007), indolic alkaloids, iridoids, and acetates of hexanile and hexile, among other compounds, have been identified as perfume sources in *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem., popularly known as "açucena-do-mato". For *P. acutifolia* Mart., laboratory tests have identified analgesic and anti-inflammatory activities of the methanolic extracts, which may be related to this species use in popular medicine (Souza *et al.* 2007).

Among the organs that can be useful to taxonomic propositions, the leaf is the most examined one because of its internal architecture, which is a classic source of useful information in the systematics, specially the epidermis and the cuticle (Stuessy 1990; Judd *et al.* 2009).

About micromorphology the studies of Mantovani & Vieira (1993/1997) and Kocsis *et al.* (2004) stand out and are source of important information about the leaf surface of diverse species of this family. Descriptive anatomical studies of the vegetative or reproductive parts also have been carried out with other Brazilian rubioid species (Mantovani *et al.* 1995; Gomes *et al.* 2000; Arruda & Gomes 1996. De Toni & Mariath 2008).

This study describes the leaf anatomy and micromorphology of six Brazilian *Posoqueria* species: *P. acutifolia* Mart., *P. latifolia* (Rudge) Roem. & Schult., *P. longiflora* Aubl., *P. macropus* Mart., *P. palustris* Mart., and *Posoqueria* sp. aiming to identify features that may be useful in recognizing these species.

Materials and Methods

Adult leaves of *Posoqueria latifolia* and *P. longiflora* were collected from plants found at the Parque Nacional da Floresta da Tijuca (22°57'S and 43°18'W), in Rio de Janeiro, (RJ). In this region, the annual avarage temperature varies between 19.3°C in the winter and 25.5°C in the summer, and the rainfall is about 2000 mm annually (Vieira 1994). *Posoqueria palustris* was collected in Rio das Ostras (RJ, 22°31S'-41°55'W) where the annual average temperature is 22°C and the annual rainfall between 1500 and 2000 mm (Bidegain & Michael 2003). In this site, the plants are submitted to seasonal flooding in the rainy season, when the water table rises considerably. *Posoqueria acutifolia* was collected at the Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói, RJ (22°48'S,42°57'W), a fragment of the Atlantic Rain Forest. In this region the annual average temperature is 24°C, with annual rain fall of 1300mm concentred in the summer. Herborized leaves of *P. macropus* (*Sucre 7678*) and *Posoqueria* sp. (*Martinelli 8804*), obtained from the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), were rehydrated according to Gomes (2002).

The fresh leaves were fixed in F.A.A. (formalin, acetic acid, ethanol 70%) for 48h and preserved in 70% ethanol (Johansen 1940). For light microscopy, sections of the leaf blade and petiole were dehydrated in graded ethanol-butanol series, embedded in paraffin, sectioned transversely and longitudinally in rotatory microtome at a thickness of 12 mm. The sections were stained with 1% safranin - 1% astra blue in tartaric acid (Luque *et al.* 1996).

The epidermis was studied using sections of the leaf blade dissociated in acetic acid/hydrogen peroxide (Franklin 1945) The epidermis was stained with 1% safranin, alcian blue, or 0.5% fuchsin (modifications in Kraus & Arduin 1997). In order to remove wax and to confirm its presence, sections of herborized leaves were boiled in chloroform three times for one minute, on a hot plate. For the scanning electron microscopy (SEM) analysis, leaf pieces were critical-point dried through a graded series of ethyl alcohols. Leaf fragments were mounted on stubs coated with gold and observed in a JEOL JSM-5310 scanning electronic microscope. Material from herbarium was also mounted on proper stubs coated with gold before being observed in the SEM.

For the histochemical tests, freehand sections of leaf blade were treated with the following reagents: starch grains were localized by Lugol staining (Johansen 1940), lipidic compounds were recognized by Sudan Red 7B in glicerol/ethanol (Kraus & Arduin 1997), pectin substances with 0.02% ruthenium red (Kraus & Arduin 1997); primary walls were identified with zinc iodine chloride (Jensen 1962) and the secondary walls with acid phloroglucin for lignified cells (Foster 1949); phenolic compounds were confirmed with ferric chloride (Johansen 1940). Tests with hydrochloric acid were used to detect calcium oxalate crystals (Jensen 1962).

Results

In most of the studied species, the epidermis, in adaxial surface is composed of ordinary epidermal cells, with sinuous anticlinal walls (Fig. 1 a-f), and thick, notably in *Posoqueria macropus* (Fig. 1 d). Over vascular bundles, such as in the abaxial surface of *Posoqueria* sp. the anticlinal walls can present themselves straight or curved (Fig. 1 f). The abaxial surface is composed by ordinary epidermal cells, stomata and trichomes (Fig. 2 a-f). The epidermal anticlinal cells walls are sinuous in all species (Fig. 2 a-e), with the exception of *Posoqueria* sp in which they are straight. *P. acutifolia* has glabrous leaves (Fig. 2 a), in *P. macropus* numerous, non-glandular, unicellular trichomes, with thick lignified walls were observed (Fig. 2 d). In *P. palustris* there are pluricellular uniseriated trichomes, long, non lignified (Fig. 2 e). *Posoqueria* sp is marked by presence of numerous papillae (Fig. 2 f). Rare short unicellular non-glandular trichomes are observed on the abaxial surface of the leaf of *P. latifolia* and *P. longiflora*, restricted to midvein; in *P. palustris*, numerous pluricellular trichomes are observed.

The stomata belong to the paracytic type and are arranged randomly (Fig 2). The subsidiary cells may be of different sizes; some stomata may be flanked in parallel by more than one subsidiary cell. The six species investigated present some large stomata, around which the epidermal cells are organized radially, and the cuticle layer forms a radiate pattern (Fig. 2 b). In P.macropus and P. palustris the stomata are partly covered by numerous trichomes (Fig. 2 d-e).

The epicuticular wax can occur without defined ornamentation, in the form of filaments, granules and in crusts (Figs. 3 a-h, 4 a-g). The granules can be of varied sizes and are present in *Posoqueria acutifolia* (Fig. 4a), *P. longiflora* (Fig. 3 d, 4d), *P. macropus* (Fig. 4 e), *P. palustris* (Fig. 4 f) and *Posoqueria* sp (Fig. 4 g), including over the stomata (Fig. 4 d, g) and trichomes (Fig. 4 e). The crusts occur in *P. macropus* (Fig. 3 f), *P. palustris* (Fig. 3 g) and are thick in *P. latifolia* (Fig. 3 b); the filaments occur in abaxial surface of *P. latifolia* (Fig. 4 c). The cuticle is smooth on the adaxial surface of all species (Fig. 3 a-h) and on the abaxial surface of *P. longiflora* (Fig. 4 d), and striated on the abaxial surface of the other species (Fig. 4 b, e-g), specially in *P. latifolia* (Fig. 4 c) and in *Posoqueria* sp (Fig. 4 g).

In all species investigated the leaf epidermis is one-layred formed by thick-walled cells and covered by a layer of cuticle and well-developed cuticular-wax strata (Fig 5 a-d). On the abaxial surface, above the stomatal pore, the cuticle layer may form conspicuous ledges (Fig. 5 c). The stomata are located on the same level or slightly below the other epidermal cell and the subsidiary cells can form projections in the region of the substomatal chamber (Fig. 5 c). The trichomes have thick walls (Fig. 5 b), and in *Posoqueria palustris*, the basal region of the septate trichome is pitted (Fig. 5 d).

All the species studied show dorsiventral mesophyll, with one layer of cells in the palisade parenchyma and about 10 to 14 layers in the spongy parenchyma (Fig. 6 a-e). The palisade cells are wider and shorter in *Posoqueria acutifolia* and *P. latifolia* (Fig. 6 a-b) and longer and narrower in the remaining species (Fig. 6 c-e). Idioblasts containing tiny polyhedral crystals of calcium oxalate (crystalliferous sand) are observed on the entire mesophyll in all species studied (Fig. 6 c, f). They are more abundant in *P. latifolia* and *P. palustris*. These cells occur in a greater frequency beneath the palisade parenchyma, or near the epidermis of the abaxial surface, isolated or in groups, especially in *P. latifolia* and *P. palustris* (Fig. 6 e-f). The histochemical tests showed that the crystalliferous cells also accumulate phenolic compounds.

The vascular system of the leaf blade is formed by bundles of the collateral type, of varied calibers (Fig. 6 a, d). The vascular bundles are surrounded by a parenchymatous sheath that may contain chloroplasts, crystalliferous sand, and phenolic compounds. Internally to this sheath lignified fibers occur in variable proportions. In *Posoqueria acutifolia*, *P. latifolia* and *P. macropus* the sclerenchyma occurs in a larger proportion than the vascular tissues (Fig. 6 a, d).

The cross section showed that the outline of leaf margin is truncate-revolute in *Posoqueria longiflora* and slightly revolute in the others species (Fig. 7 a-d). In the epidermis, characteristics similar to those of the rest of the leaf blade can be observed, noticing that the cuticular layer is strongly thickened, forming conspicious cuticular flanges. The common epidermal cells are smaller then in the rest of the leaf blade and in *P. longiflora* have a papillose appearance. Internally, the margin is filled with parenchymatous cells with thickened walls; among them idioblasts with crystals occur. Lignified fibers were observed associated to the vascular system.

In transversal section the outline of petiole can be sulcate, plan-convex or concave-convex (Fig. 8 a-c). On the petiole and along of the midvein, on

50µm a
50µm d
50µm b
50µm e
50µm c
50µm f

Figure 1 – Leaf epidermis of *Posoqueria* Aublet in frontal view, adaxial surface – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *P. longiflora*, in the midvein region ({).

Figure 2 – Leaf epidermis of *Posoqueria* Aublet in frontal view, abaxial surface – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia;* c. *P.longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *Posoqueria* sp. showing the the arrangement of stomata, trichomes (d, e) and papillae (f).

Figure 3 – Scanning electron microscopy of leaf blade of *Posoqueria* Aublet – a. *P. acutifolia*; b-c. *P. latifolia*; d-e. *P. longiflora*; f. *P. macropus*; g. *P. palustris*; h. *Posoqueria* sp. Adaxial surface showing wax in granules (d), in crusts (f) and in thick crusts (b).

Figure 4 – Scanning electron microscopy of leaf blade of *Posoqueria* Aublet – a. *P. acutifolia;* b. *P. acutifolia* boiled; c. *P. latifolia;* d. *P. longiflora;* e. *P. macropus;* f. *P. palustris;* g. *Posoqueria* sp. Abaxial surface showing stomata (a-g), trichomes in *P. macropus* (e) and *P. palustris* (f) and papillae in *Posoqueria* sp. (g). The surface can be smooth (d) or striated (b-c, e-g). Epicuticular wax (arrow) in filaments (c) and granules (e).

Figure 5 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet leaf, details of epidermis – a. *P. latifolia* with a thick cuticular layer (arrow); b. *P. longiflora*, trichome in midvein region; c. *P. longiflora*, stomata with developed rims and subsidiry cells in the substomatal chamber; d. *P. palustris*, lignified trichome with pitted wall (arrow).

both surfaces of the leaf, the epidermal cells are organized in rows and have thicker, nearly straight walls. Stomata can be found in this region of the leaf blade. In the cortical region of the petiole there are two to five layers of angular collenchyma beneath the epidermis. A fundamental parenchyma containing idioblasts with crystals, phenols, or some sclereids are located internally (Fig. 8 d, h). In all species, the vascular system is arranged in an arch (Fig. 8 a-c, e), with the xylem cells arranged in rows and the phloem in the external position, like the collateral type. Additional bundles are observed at the extremities of the vascular system.

In the region of the midvein, beneath the epidermis, the cortical region is occupied by three to five layers of collenchyma that varies between the angular and lamellar types, and underneath there is a palisade parenchyma connecting the two parts of the leaf blade (Fig. 8 f-g). In this portion, the cells of the palisade parenchyma are shorter and wider than the remaining parts of the leaf blade. In the cortical portion below the abaxial surface there is a parenchyma which shows progressively more-voluminous cells with thinner walls towards the vascular system.

In this study the most relevant leaf characteristics to the distinguishing of the species are related in the Table 1.

Discussion

From all the anatomical features examined, the ones that showed a higher potencial of utilization to identify the studied species were: cuticular and wax sculpturing, aspect of the anticlinal walls of epidermal cells and presence and types of trichomes. The variation on the thickness em sinuosity from the anticlinal walls is quoted fot the Rubiaceae by Metcalfe & Chalk (1950) and Gomes *et al.* (2000). Harberlandt (1928) believes that the

Figure 6 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet leaf showing the dorsiventral mesophyll structure – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. macropus*; e. *P. palustris*; f. *P. palustris* with crystal sand in idioblasts (arrow).

Figure 7 – Cross sections of *Posoqueria* Aublet showing variation outline of the leaf margin – a. *P. acutifolia*; b. *P. latifolia*; c. *P. longiflora*; d. *P. palustris*.

Table 1 – Distinctive characteres to the identification of six *Posoqueria* Aublet (Rubiaceae) species.

Characters/ Species	*Posoqueria acutifolia*	*Posoqueria latifolia*	*Posoqueria longiflora*	*Posoqueria macropus*	*Posoqueria palustris*	*Posoqueria* sp.
Epidermis, adaxial surface						
Outline of anticlinal wall	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	straight
Cuticular surface	smooth	smooth	smooth	smooth	smooth	striated
Epicuticular wax	smooth	crusts	granules	crusts	crusts	smooth
Epidermis, abaxial surface						
Outline of anticlinal wall	sinuous	sinuous	sinuous	sinuous	straight to curves	straight
Cuticular surface	striated	striated	smooth	striated	striated	striated
Epicuticular wax	granules	filaments	granules	granules	granules	granules
Form and distribution of trichomes	absent	unicellular, restrict to midvein region	long, unicellular, restrict to midvein region	long, unicelular, intercoastal region	long, pluricelular, intercoastal region	papillae, intercoastal region
Outline of the leaf margin in transvesal section	revolute	revolute	truncate/ revolute	revolute	revolute	revolute

100µm a
100µm b
100µm c
25µm d
200µm e
100µm f
150µm g
if
iac
100µm h

Figure 8 – Petiole and midvein of *Posoqueria* Aublet in cross section – a. *P. latifolia*; b. *P. longiflora*; c. *P. palustris*; d. *P. palustris* showing idioblast with crystal sand in detail (arrow). e. *P. acutifolia;* f. *P. latifolia* g. and h. *P. palustris* with collenchyma and palisade tissue under adaxial epidermis (g, arrow), idioblasts with phenols (if) and crystal sand (iac), on cortical region of petiole (h).

sinuosity from the walls has an important mechanical function, increasing the rigidity of the cell to prevent the parietal collapse in case of lack of water. In *Posoqueria* the walls of epidermic cells that revest the vascular bundles are less sinuous than the ones that revest the mesophyll, what probably is associated to the fact that this region is less susceptible to the environment influences like the loss of water.

A thick cuticular layer is generally observed in plants of dry environment (Fahn & Cuttler 1992). For the plants studied here, which were collected in the interior of the Atlantic Rain Forest, the thick cuticular layer, besides protecting the plants from dehydration and from invasion by fungi and bacteria, also protects them from the heavy rain that is common in the neotropics (Juniper & Jeffree 1983). The different aspects of the cuticular layer of the abaxial surfaces and the ornamentation of epicuticular wax could be used in the characterization of these species, confirming the potencial value of this anatomical characteristics for the taxonomists (Wilkinson 1979).

The presence of hypostomatous leaves appears to be the most common case among the Rubiaceae (Metcalfe & Chalk 1950). In all cases, paracytic stomata predominate, although other patterns such as the anomocytic or anisocytic are reported in the family (Metcalfe & Chalk 1950). Stomata with two or more subsidiary cells arranged parallel to the stomata cells can be classified as parallelocytic, as in the species of *Posoqueria* studied here and also previously described by several members of Rubiaceae (Mantovani *et al.* 1995; Kocsis *et al.* 2004). According to Carpenter (2005), the anomocitic type is an ancestral condition between the basal angiosperms; besides, the paracytic stomatal architecture has been derived independently some families in this group.

Trichomes have great value in taxonomical, ecological, and evolutionary studies (Gomes & Neves 2009). In the Rubiaceae, the leaf trichomes are of the non-glandular type, uni-or multicellular, in variable densities and sizes, from papillae to longer ones that form a dense indumentum (Metcalfe & Chalk 1979; Gomes *et al.* 2000; Kocsis *et al.* 2004). Robbrect & Manen (2006) proposed that whereas the Rubioideae are distinguished by having generally articulated trichomes, those of the Cinchonoideae are distinguished by the cylindrical type (unicellular), as observed in *Posoqueria latifolia* and *P. longiflora*. In *P. palustris*, however, the pattern does not support the proposal of these authors because this species is the only one that shows pluricellular trichomes. In the present study, the type, number of cells (uni or pluricellular) and distributions could be used to recognize the evaluted species as presented in Table 1. This result confirms the importance of these features to taxomic applications as proposed by Metcalfe & Chalk (1979).

The thickness of the leaf blade, however, varies with the amount of light and thin leaves are common in species from the understorey, such as *Psychotria nuda* Wawra, *P. leiocarpa* Mart., *Bathysa gymnocarpa* K. Schum, *B. mendonçaei* K. Schum, *B. cuspidata* (A.St.-Hil.) Hook.f. and *B. australis* (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f. among others (Vieira *et al.* 1992; Gomes *et al.* 2000). Rubiaceae in open areas, such as the coastal dune forests (restingas), has thicker leaves (Arruda & Gomes 1996). The greater leaf thickness may be a result of accentuated development of the palisade or even the spongy parenchyma, under intense irradiation (Dickison 2006). The species of *Posoqueria* studied even though collected in areas where they are relatively protected by the crowns of the canopy plants, have proportionately thicker leaves as a result of the larger number of spongy parenchyma layers. Considering the plastic variation of this character, it has no taxonomic value to the identification of the analized *Posoqueria* species.

Calcium oxalate crystals are an important source of information for defining the subfamilies, tribes, and subtribes of Rubiaceae. Few studies about the development of these idioblasts or ontogenetic and evolutionary relationships of these cells for the subfamilies of Rubiaceae are available in the literature, except the work of Horner & Whitmoyer (1972) with *Psychotria punctata*. Crystals are abundant in the family, and include crystal-sand, raphides, clustered, styloids and other acicular forms. According to Metcalfe & Chalk (1950) the crystal distribution is helpful in genera delimitation. Recently the raphides-type crystals were said to be related to the subfamily Rubioideae, and the absence of this type and the presence of druses or crystalliferous sand, with some exceptions, characterizes the Cinchonoideae (Jansen *et al.* 2003; Andersson & Antonelli 2005; Robbrecht & Manen 2006). In the six species of *Posoqueria* examined, only idioblasts containing crystalliferous sand were observed, corroborating the proposed assignment for the genus. Although this study was not quantitative, it was clear that in

P. latifolia the amount of idioblasts in the leaf blade is comparatively much higher than in the leaf blade of the other two species.

The arrangement of the vascular system in the petiole and the midvein can be useful in the diagnosis of some plant species. In this sense, morphological patterns have been established for taxonomic purposes dealing with several plant families. In the leaves of many Rubiaceae, the vascular tissues may be arranged in a U, O, or V-shape (Metcalfe & Chalk 1950; Kocsis *et al.* 2004). The organization of the vascular system can be used in superior taxonomic levels in Rubiaceae (Martinez-Cabrera *et al.* 2009). In all species analyzed, the vascular system is organized in an arch from the petiole to the principal vein, where it begins to be accompanied by some fibers. For the *Posoqueria* analyzed, a small diagnostic value was attributed to the shape of vascular system in transversal section at species level.

Although the species of *Posoqueria* are considered to be typical shade plants (Macias 1988), some xeromorphic elements were identified in the leaf blade, specially in *P. macropus* e *P. palustris*. These species are eventually affected by the dry and flood periods, a trademark of the flooded region in which they were found, and show, besides the thick cuticular layer, a high amount of fibers associated to the vascular system. The xeromorphic features observed in the studied plants, especially in *P. macropus* and *P. palustris*, can be related to the coastal environment where they are found, marked by a deficiency of nitrogen, phosphorus, calcium and elevated acidity (Henriques *et al.* 1986). The sclerification is considered an important strategy for the survival in poor resourced places, because it gives the plants an augmentation of the longetivity and a higher efficiency in the use of available nutrients (van Arendonk & Poorter 1994).

This study show that anatomical leaf characters could be allied to morphological ones in the recognition of six species of *Posoqueria* evaluated, such as, outline of anticlinal wall of epidermal cells in frontal view, the patterns of the wax and cuticle deposition, the presence and type of trichomes, and the cross-sectional shape of the leaf margin.

Acknowledgments

We want to thank the Curator of the Herbarium of Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) for the permission of using his collection. We want to thank Rosilene Gonçalves, Anna Carina Defaveri, Jefferson Andrade Ferrão and Ana Angélica M. de Barros for their assistance with field and laboratory work. We want to express our gratitude also to Alice Sato, Alcides Guarino and Edwin Azzero for the many laboratories facilities. To Flora Gomes Elias for English revision.

References

Andersson, L. & Antonelli, A. 2005. Phylogeny of the tree Cinchoneae (Rubiaceae), its position in Cinchonoideae, and discription of a new genus, *Liliosemina*. Taxon 54: 17-28.

Ariza, O.A.; Parra, E.D.R.; Archila, J.A.; Morales, J.M. & Stashenko, E. E. 2007. Determinación mediante HS-SPNE / GC-MS, de la composición química de la fragancia y el absoluto de las flores de *Posoqueria latifolia*. Scientia et Technica 33: 59-61.

Arruda, R.C.O. & Gomes, D.M.S. 1996. Anatomia Foliar de *Mitracarpus frigidus* (Wild). K. Shum. var *Salzmannianus* (D.C) K. Shum. e *Mitracarpus lhotzkianus* Cham. (Rubiaceae). Boletim do Herbarium Bradeanum. 6: 431-444.

Bidegain, P. & Michael, C. 2003. Bacias hidrográficas dos Rios São João e das Ostras. Águas, Terra e Conservação Ambiental. Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ). Available in <http://www.lagossaojoao.org.br/index-cilsj.html>. Access on 10 August 2006.

Carpenter, K.J. 2005. Stomatal architecture and evolution in basal angiosperms. American Journal of Botany 92: 1595-1615.

De Toni, K.L.G. & Mariath, J.E.A. 2008. Ovule ontogeny in Rubiaceae (Juss): *Chomelia obtusa* (Cinchonoideae – Guettardeae) and *Ixora coccinea* (Ixoroideae-Ixorea). Plant Systematics and Evolution 272: 39-48.

Delprete, P.G. 2009. Taxonomic history, morphology and reproductive biology of the tribe Posoquerieae (Rubiaceae,Ixoroideae). Annals of the Missouri Botanical Garden 96: 79-89.

Dickson, W.C. 2006. Integrative plant anatomy. San Diego. HP Harcourt. Academic Press. 533p.

Fahn, A. & Cuttler, D.F. 1992. Xerophytes. Ed. Gerbrüder Borntraeger, Berlin, 176p.

Foster, A.S. 1949. Practical plant anatomy. Princeton, D. Van Nostrand Company Inc. 228p.

Franklin, G.L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. Nature 155: 51.

Gomes, D.M.S. & Neves, L.J. 2009. Scanning electron microscopy of the leaf epidermis of *Merostachys* Spreng. (Poaceae: Bambusoideae). Acta Botanica Brasilica 23: 516-525.

Gomes, D.M.S. 2002. Anatomia foliar de espécies de *Merostachys* Spreng. (Poaceae:Bambusoideae) no Sudeste Brasileiro. Tese de Doutorado. UFRJ, Museu Nacional. 138p.

Gomes, D.M.S.; Arruda, R.C.O.; Vieira, R.C. & Gomes, M. 2000. Anatomia foliar de *Bathysa gymnocarpa* K. Schum, *B. mendonçaei* K. Schum, *B. cuspidata* (St.-Hil.) Hook.f. e *B. australis* (St.-Hil.) Hook.f. (Rubiaceae) da Mata Atlântica RJ, Brasil. Leandra 15: 59-72.

Haberlandt, G. 1928. Physiological plant anatomy. MacMillian & Co. Ltd., London. 777p.

Henriques, R.P.B.; Araujo, D.S.D. & Hay, J.D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Botânica 9: 173-189.

Horner, H.T.J. & Whitmoyer, R.E. 1972. Raphide crystal cell development in leaves of *Psychotria punctata* (Rubiaceae). Journal of Cell Science 11: 339-355.

Jansen, S.; Watanabe, T.; Dessein, S.; Smets, E. & Robbrecht, E. 2003. A comparative study of metal levels in leaves of some Al-accumulating Rubiaceae. Annals of Botany 91: 657-663.

Jensen, W.A. 1962. Botanical histochemistry principles and pratice. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 408p.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. McGrow-Hill Book Co. Inc, New York. 523p.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal. Um enfoque filogenético. Armed Ed., Porto Alegre. 612p.

Juniper, B.E. & Jeffre, C. 1983. Plant surfaces. Edward Arnold Pub., London. 93p.

Kocsis, M.; Dárok, J. & Borhidi, A. 2004. Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical *Rondeletia* (Rubiaceae) species. Plant Systematics and Evolution 248: 205-218.

Kraus, J.E. & Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. EDUR, Seropédica, 198p.

Leonhardt, C.; Bueno, O.L.; Busnello A.; Calil, A.C. & Rosa, R. 2008. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da bacia hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 63: 5-14.

Luque, R.; Sousa, H.C. & Kraus, J.E. 1996. Métodos de coloração de azul de Roeser (1972) – modificado – e Kropp (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alcião 8GS ou 8GX. Acta Botanica Brasilica 10:199-212.

Macias, L.F.N. 1988. Revisão taxonômica do gênero *Posoqueria* Aublet (Rubiaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas. 197p.

Mantovani, A. & Vieira, R.C. 1993/1997. Leaf surface of two understorey shrubs. Rodriguesia 45/46: 7-13.

Mantovani, A.; Gomes, M.; Gomes, D.M.S. & Vieira, R.C. 1995. Anatomia foliar de *Rudgea decipiens* Müll.Arg e *R. macrophylla* Benh (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica. 9: 247-261.

Martinez-Çabrera, D.; Terrazas, T. & Ocholerena, H. 2009. Foliar and petiole anatomy of tribe Hameliaeae and other Rubiaceae. Annals of Missouri Botanical Garden 96: 133-145.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. Anatomy of the Dicotylodons: leaves, stems, and wood in relation to taxonomy – with notes on economic uses. 1 ed. Vol. 1. Clarendon Press, Oxford. 1498p.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem. 2 ed. Vol. 1. Oxford University Press, New York. 276p.

Robbrecht, E. & Manen, J.F. 2006. The major evolutionary lineages of the coffee family (Rubiaceae, angiosperms).Combined analyses(nDNA an cpDNA) to infer the position of *Coptosapelta* and *Luculia*, and supertree construction based on rbcL, rps 16, trnL-trnF and atpB rbcL data. A new classification in two subfamilies, Cinchonoideae and Rubioideae. Systematics and Geography of Plants National Botanic Garden 76: 85-146.

Sousa, O.V.; Del Vechio-Vieira, G.; Almeida, B.I.; Miranda, M.A.; Filgueiras, R.C.; Campos, A.C. & Silvério, M.S. 2007. Efeitos farmacológicos e toxicológicos do extrato de *Posoqueria acutifolia* Mart (Rubiaceae) em roedores. Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas 28: 51- 56.

Stuessy, T.F. 1990. Plant Taxonomy: the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.

van Arendonk, J.J.C.M. & Poorter, H. 1994. The chemical composition and anatomical structure of leaves of grass species differing in relative growth rate. Plant, Cell and Environment 17: 963-970.

Vieira, R.C. 1994. Considerações sobre o clima e solo da floresta da Tijuca e de Búzios. Cadernos de Geociências 12: 45-50.

Vieira, R.C.; Gomes, D.M. & Ferraz, C.L.A. 1992. Anatomia foliar de *Psychotria nuda* Wawra e *Psychotria leiocarpa* Mart. (Rubiaceae). Hoehnea 19: 185-195.

Wilkinson, H.P. 1979. The plant surface (mainly leaf) Part VII: Epicuticular wax and its morphology. *In*: Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1979. Anatomy of the dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem. 2 ed. Vol. 1. Oxford University Press, New York. 276p.

Artigo recebido em 15/10/2009. Aceito para publicação em 08/04/2010.

Rodriguésia 61(3): 519-530. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nuevas fitocenosis del Carso de Baire, Cuba Oriental

Important phytocenoses of Carso de Baire, Eastern Cuba

Orlando J. Reyes[1] *& Félix Acosta Cantillo*[1]

Resumen

El Carso de Baire es una zona constituida fundamentalmente por mogotes y poljas que se encuentran en la vertiente Norte de la Sierra Maestra y se diferencia del resto de la misma por su geología y geomorfología. Generalmente no hay un suelo típico, la temperatura del aire varía entre 20 y 24°C y llueve de 1.200 a 1.600 mm por año. Mediante la utilización de la metodología de la Escuela Zurich-Montpellier, se describen las dos asociaciones más conspicuas y extensas de dicha zona, *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae* y *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*, las que se incluyen en la alianza *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996. La primera, constituida por un Bosque siempreverde micrófilo con poca cobertura, ocupa la mayor extensión en el lapiez de la parte alta de los mogotes, desarrollando el reciclaje de nutrientes en la estera radical; a su vez la segunda, que conforma un matorral, crece en los paredones de alrededor de 90 grados y sus plantas se fijan a las fisuras de las rocas. Ambas asociaciones están sometidas a un gran estrés hídrico y nutrimental.

Palabras clave: asociaciones vegetales, Carso de Baire, Cuba Oriental, mogotes, sintaxonomía.

Abstract

Baire´s karst is encountered on the north slope of Sierra Maestra. It is geologically and geomorphologically different from the rest of the Sierra Meaestra mountain system because of the development of "mogotes" and "poljas". Generally no soil type is typical of the region, air temperature varies from 20 to 24°C and rainfall is 1,200 to 1,600 mm annually. Using the Zurich-Montpellier school methodology the two most important phytocenoses are described from Carso de Baire *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae* and *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*, included in the *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996 alliance. The first is represented by an open, microphyllous, evergreen forest occupying the highest part of "mogotes" (karstic dome hill), whereas the second consists of shrubby vegetation growing on a 90-degree wall. Both occur under water and nutritional stress.

Key words: Carso de Baire, karstic dome hill, syntaxonomy, associations, Eastern Cuba.

Introducción

Cuba Oriental, constituida por los macizos montañosos Sagua Baracoa, Sierra Maestra y las áreas aledañas e intermedias se destaca por un desarrollo paleogeográfico particular (Iturralde Vinent 2007) y sus montañas son muy antiguas, desde el Cretácico superior y el Eoceno respectivamente (Oro 1989; Reyes 2000). A dichas montañas llegaron las principales migraciones de la biodiversidad, evolucionaron y originaron el mayor endemismo del archipiélago cubano (López 1998, 2005).

La zona conocida como Carso de Baire (Núñez & Viña 1989) se encuentra en la parte Norte de la Sierra Maestra, diferenciándose del resto de dicha sierra por su geología y geomorfología, ya que tiene mogotes y poljas. Se extiende desde los alrededores de Guisa hasta las inmediaciones de Matías.

En el Carso de Baire fue referida por Borhidi (1991) la asociación Coccothrinaci – *Tabebuietum bibracteolatae* Borhidi & Muñiz 1991. Posteriormente se describieron (Reyes & Acosta 2004b) las asociaciones secundarias *Cupanio glabrae – Ocoteetum coriaceae* Reyes & Acosta 2004, *Ocoteo coriaceae – Alvaradoetum arborescentis* Reyes & Acosta 2004 y Guareo guidoniae – *Dendropanacetum arborei* Reyes &

[1] Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Santiago de Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Cuba. Correo electrónico: joel@bioeco.ciges.inf.cu.

Acosta 2004 en condiciones edáficas más favorables que las expuestas en este trabajo.

Aunque este territorio tiene gran importancia por su biodiversidad y unicidad fitocenótica, se han desarrollado pocos estudios fitosociológicos sobre esta área. Recientemente Borhidi (1991, 1996) y Reyes & Acosta (2004a,b) describieron fitocenosis de diversa categoría sobre esta localidad, pero aún incompletos, probablemente debido a la alta diversidad. El objetivo de este trabajo es describir dos nuevas fitocenosis en estos mogotes, con vistas a fundamentar mejor su protección.

Materiales y Métodos

Descripción del área de estudio

La zona de estudio está delimitada por las cuadrículas: X_1=76°26'40,73", Y_1=20°09'55,56" y X_2= 76°20'05,97", Y_2= 20°13'48,15". Está constituida fundamentalmente por mogotes y poljas (Núñez *et al.* 1989); es decir, mesetas denudativas fuertemente carsificadas y diseccionadas (Viña 1991) con paredes verticales. Las rocas son calizas organógeno-detríticas, mármoles y conglomerados polimícticos que se corresponden con la formación eocénica Charco Redondo, las que sobreyacen las rocas más extendidas en la Sierra Maestra conocidas como Grupo El Cobre. Por ello, en la parte alta y paredes de los mogotes generalmente no existe un verdadero suelo, sino las plantas se fijan a las fisuras de las rocas o crecen en una estera radical (conjunto de mantillo, raíces y raicillas) en el lapiez o diente de perro (*dogtooth*).

La temperatura media anual del aire es de 20 a 22°C en las partes altas y de 22 a 24°C en las más bajas (Lapinel 1989). La precipitación media anual varía desde alrededor de 1.200 mm en las áreas menos elevadas hasta algo más de 1.600 mm en las más altas (Gagua *et al.* 1989). La lluvia promedio en La Tabla es de 1.634 mm, variando entre los años desde 1.216 hasta 2.320 mm; como promedio hay 94 días con lluvia en el año. Se definen claramente un período lluvioso de marzo a noviembre con el 85 % de las precipitaciones y otro menos lluvioso de diciembre a febrero con el 15 %. Las lluvias más frecuentes caen entre 5,1 y 30 mm. La humedad relativa del aire tiene una media anual de 80 a 85 % (Montenegro 1991) y la evaporación media anual es de 1.300 a 1.500 mm.

Metodología

Las muestras de vegetación (listas) se hicieron por el método de Braun Blanquet (1921, 1951, 1964), utilizando los resultados de varios autores (Samek 1973; Borhidi 1991). Dichas muestras (mínimo seis por asociación) tienen forma rectangular y un área mínima de 400 m^2, en ella la abundancia-dominancia de cada especie se estimó en cada estrato con la escala siguiente: 5 = cuando cubre 75% o más del área de la muestra; 4 cubre 50 a 75%; 3 cubre 25 a 50%; 2 cubre 5 a 25%; 1 cubre menos del 5%; "+" con pocos ejemplares aislados y con poca cobertura y "r" cuando eran dos o tres ejemplares aislados con poca importancia cenológica. La sociabilidad se anotó para cada especie, separada por un punto del valor de la escala combinada de abundancia-dominancia; los valores tienen los siguientes significados: (1) cada individuo crece aislado; (2) establecen pequeños grupos; (3) forman manchas o cojines; (4) se desarrollan en colonias o manchas grandes; (5) conforman grandes colonias o poblaciones puras. Los estratos considerados fueron (Samek 1973): arbóreo (E_3), con más de 5 m de altura; arbustivo (E_2), entre 2 y 5 m; herbáceo (E_1), menos de 2 m. Se consideran subestratos cuando dentro de un estrato hay conjuntos de elementos que tienen alturas bien definidas y que son diferentes entre si.

Además, se realizaron observaciones del ecótopo en el sitio de la muestra y sus alrededores. En el lugar de la lista se midieron o estimaron: la inclinación de la pendiente, la exposición, la altitud, la posición en el mogote, el macrorelieve, así como el micro y nano relieve.

La ordenación de las muestras de vegetación y la separación de las fitocenosis se efectuó por métodos fitocenológicos (Scamoni & Passarge 1963). Los grados de presencia de las especies se establecieron según la escala siguiente (Greig-Smith 1964): clase I, presentes de 1 a 20% de las listas; clase II, de 21 a 40%; clase III, de 41 a 60%; clase IV, de 61 a 80% y clase V, de 81 a 100%. Luego de organizada la tabla (y unificadas las fitocenosis), se realizó la comprobación de la homogeneidad de acuerdo a la ley de Raunkiaer (1934), la que expone que en una asociación homogénea las frecuencias de las constancias (o presencias) siguen una curva típica en forma de jota invertida, o sea, la relación de las constancias sigue la fórmula: I > II > III < = > IV < V. Para la combinación característica de la asociación se utilizaron las especies con grados de presencia IV y V; para las subasociaciones se usaron las combinaciones diferenciales (Scamoni & Passarge 1959).

Para la categorización y la nomenclatura de los rangos principales de las fitocenosis se siguió el Principio II y el artículo 11 del Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al.* 1988), los que en orden

jerárquico creciente son: asociación, alianza, orden y clase; así como el de los rangos auxiliares: subasociación, subalianza, suborden y subclase. La denominación de las fitocenosis se realizó también según dicho código. La caracterización de los rangos principales (clase, orden y alianza) a los que pertenecen las fitocenosis encontradas se presenta en Borhidi (1991, 1996). En la descripción de los estratos y sinucias se establecieron las siguientes categorías de presencia de las especies: constantes: presentes en el 80% o más de las listas; frecuentes: presentes del 60 al 79%; menos frecuentes: presentes del 30 al 59%; ocasionales: presentes del 15 al 29%. Las especies con valores menores al 15% no fueron nombradas en la descripción. También se midió (cm) la estratificación de la hojarasca, se registró la existencia de raíces y raicillas y las características de la estera radical, si la hubiere.

Los nombres científicos completos (género, especie y autor) se encuentran en las tablas, como establece la Recomendación 7B del código anteriormente expuesto.

Resultados

De acuerdo al sistema jerárquico anteriormente expuesto en este trabajo se observan:

- Clase: *Thrinaceto – Plumerietea obtusatae* Borhidi 1996.
- Orden: *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacetalia* Borhidi 1996.
- Alianza: *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi 1996.

Nuevas asociaciones estudiadas:

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae*.
· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae*.

Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae Reyes & Acosta ass. n.

Esta comunidad, constituida por un bosque siempreverde micrófilo con poca cobertura, es la predominante en la parte superior de los mogotes del Carso de Baire. Debido a su posición topográfica, esta fitocenosis se presenta sobre un microrelieve muy irregular, conocido como "lapiez", grande, agudo, con gran cantidad de huecos y diaclasas, donde ocasionalmente se encuentra un suelo denominado Rendzina roja, muy poco profundo. Generalmente en los huecos se acumula la hojarasca, a veces hasta 20 cm, por lo que se conforma una estera radical. La altitud varía entre 500 y 670 msm.

Una característica peculiar de esta fitocenosis es que está integrada por especies xeromórficas y suculentas, además tiene fijadas al substrato y son dominantes muchas especies que en otros ecosistemas crecen como epífitas o lianas, entre ellas *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez, *Tillandsia fasciculata* Sw., *Philodendron lacerum* (Jacq.) Schott, *Selenicerus grandiflorus* (L.) Britt. & Rose, etc., las que junto con *Agave underwoodii* Trelease y *Oplonia tetrasticha* (Wr. ex Griseb.) Stearn, conforman generalmente la mayor cobertura de los estratos inferiores, y que junto con los árboles de *Guapira obtusata* dan un aspecto particular.

El estrato arbóreo (E_3) es irregular en altura, generalmente fluctúa entre 7 y 12 m; su cobertura varía entre 50 y 70%, excepcionalmente menos; las hojas son fundamentalmente xeromórficas y principalmente micrófilas. Como promedio entre las listas se hallan 11 especies, siendo constantes *Guapira obtusata* (abundante) y *Plumeria emarginata* Griseb.; como frecuente se observa a *Tabebuia bibracteolata* Griseb. Como menos frecuentes se encuentran *Drypetes alba* Poit., *Amyris elemifera* L., *Coccothrinax elegans* Borhidi & Muñiz (a veces abundante), *Alvaradoa arborescens* Griseb., *Hyperbaena paucinervis* Urb. y *Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicki & Stern. Ocasionalmente se presentan *Zanthoxylum cubense* P. Wils., *Drypetes mucronata* Griseb., *Spirotecoma* sp., *Savia bahamensis* Britt., *Exostema caribaea* (Jacq.) R. & S., *Celtis trinervia* Lam., *Cameraria retusa* Griseb., *Gerascanthus gerascanthoides* (K.) Borhidi y *Cytharexylum caudatum* L.

El estrato arbustivo (E_2) cubre generalmente entre 30 y 80% del área, a veces menos; tiene como promedio 11,6 especies. Como constante se observa a *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt. y como frecuente a *Guapira obtusata*. Como menos frecuentes se hallan *Plumeria emarginata*, *Hyperbaena paucinervis*, *Tabebuia bibracteolata*, *Amyris elemifera*, *Savia bahamensis*, *Alvaradoa arborescens* y *Phyllanthus epyphyllanthus* L. La categoría más abundante es la de ocasionales, donde se encuentran *Colubrina elliptica*, *Zanthoxylum cubense*, *Celtis trinervia*, *Capparis flexuosa* L., *Coccothrinax elegans*, *Erithalis fruticosa* L., *Thouinia trifoliata* Poit., *Caesalpinia vesicaria* L., *Erythroxylum rotundifolium* Lunan, *Drypetes alba* Poit., *D. mucronata* y *Exostema caribaea*.

El estrato herbáceo (E_1) cubre entre 50 y 90%, generalmente de 80 a 90% y tiene como promedio 25,4 especies. Las constantes son *Agave underwoodii* (abundante), *Pilosocereus brooksianus*

(Vamp.) Bol. & Row. y *Selenicereus grandiflorus* (a veces abundante); a su vez, las frecuentes son *Hohenbergia penduliflora, Tillandsia fasciculata* (abundantes), *Coccothrinax elegans* y *Oplonia tetrasticha*. Las demás, (muchas especies) son menos frecuentes, ocasionales o aún con menor presencia.

Las lianas son relativamente abundantes con 9,7 especies como promedio. Las constantes son *Chiococca alba* (L.) Hitchc. y *Smilax havanensis* Jacq., las que a veces son abundantes; a su vez, frecuentes son *Platygyna dentata* Alain y *Stigmaphyllon sagreanum* A. Juss. Como menos frecuentes se presentan *Passiflora sexflora* Juss., *P. penduliflora* Bert., *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. (a veces abundante), *Philodendron lacerum, Vanilla* sp., *Stigmaphyllon lineare* Wr. y *Cynanchum* sp. Como ocasionales se hallan *Solandra longiflora* Tuss., *Lasiasis divaricada* (L.) Hitchc., *Passiflora suberosa* L. y *Commicarpus scandens* (L.) Standl.

En las epífitas, que son 6,7 como promedio, es constante y abundante *Tillandsia fasciculata* y a veces abundante *T. usneoides* L.; como frecuente se observa a *T. recurvata* L. y como menos frecuentes *T. pruinosa* Sw., T. *shiediana* Stud., *T. balbisiana* Schult. y *Epidendrum nocturnum* Jacq. Como ocasional se encuentra a *Guzmania monostachya* (L.) Rusby ex Mez.

Esta fitocenosis, que fue descrita con nueve listas, tiene buena homogeneidad y sigue bien la ley de Raunkiaer, la combinación característica está compuesta por 27 especies (Tab. 1).

Se observan tres subasociaciones, que son:

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae malpighietosum acunanae.*

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae erythroxyletosum rotundifoliae.*

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae phyllanthetosum epyphyllanthi.*

Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae malpighietosum acunanae Reyes subass. n.

Esta fitocenosis se presenta en Las Manuelas, por lo que se halla a más baja altitud (500 msm) y con menor cantidad de lluvia. Faltan en ella *Alvaradoa arborescens*, *Savia bahamensis* y *Epidendrum nocturnum* que forman parte de la combinación característica. Es la subasociación más pobre en lianas y epífitas. Conforman la combinación diferencial varias especies. La lista tipo es la 26 (Tab. 1).

Hohenbergio penduliflorae - Guapiretum obtusatae erythroxyletosum rotundifoliae Reyes subass. n.

Ocupa las partes medias del área estudiada (La Tabla, Palma del Perro), con las condiciones ecológicas expuestas. Es la subasociación más rica en especies y

Tabla 1 – *Hohenbergio penduliflorae-Guapiretum obtusatae* en los mogotes del Carso de Baire. dp- lapiez o diente de perro, Presen- Presencia, L- lianas, Ep-.epífitas.

Table 1 – *Hohenbergio penduliflorae-Guapiretum obtusatae* in the mogotes of Carso de Baire. dp- lapiez or dogtooth, Presen-Constancy, L- lianas, Ep- epyphytes.

Subasociaciones	*Malpighietosum acunanae*		*Erythroxyletosum rotundifoliae*				*Phyllanthetosum epyphyllanthi*			Presen
Lista Nr.	27	26	24	23	19	16	5	4	3	
Altitud (msm)	500	500	600	620	670	625	630	640	600	
Substrato	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	dp	
E_3 Estrato arbóreo (% cobertura)	20	60	60	60	50	50	50	60	60	
E_2 Estrato arbustivo (%)	80	15	30	30	60	10	70	50	70	
E_1 Estrato herbáceo (%)	70	80	90	80	90	80	80	80	50	
Combinación característica										
E_3- *Guapira obtusata* (Jacq.) Britt.	2.1	2.1	2.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	V(2-3)
Coccothrinax elegans Borhidi & Muñiz	+.1	3.2	+.1	r.1	+.1	2.2	+.1	r.1	+.1	V(r-3)
Tabebuia bibracteolata Griseb.	+.1	2.1	+.1	+.1	2.1	r.1	1.1	r.1	1.1	V(r-2)

Subasociaciones	Malpighietosum acunanae		Erythroxyletosum rotundifoliae				Phyllanthetosum epyphyllanthi			Presen
Plumeria *emarginata* Griseb.	+.1	3.1	+.1	+.1	1.1	1.1	.	r.1	r.1	V(r-3)
Drypetes alba Poit.	.	+.1	r.1	+.1	+.1	+.1	2.1	2.1	1.1	V(r-2)
E_2- *Ocotea coriacea* (Sw.) Britt.	+.1	+.1	+.1	r.1	r.1	r.1	2.1	+.1	2.1	V(r-2)
E_1- *Agave underwoodii* Trelease	3.2	1.2	4.2	3.2	4.2	1.2	2.2	1.2	.	V(1-4)
Oplonia tetrasticha (Wr. ex Griseb.) Stearn.	1.1	3.2	2.2	2.2	3.2	+.1	2.2	1.2	2.2	V(+-3)
Hohenbergia penduliflora (A. Rich.) Mez	1.2	4.3	+.2	3.3	2.2	4.3	+.2	3.2	2.2	V(+-4)
Tillandsia fasciculata Sw.	2.2	2.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	V(2-3)
Pilosocereus brooksianus (Vamp.) Bol. & Row.	1.1	1.1	+.1	r.1	+.1	r.1	.	+.1	r.1	V(r-1)
Philodendron lacerum (Jacq.) Schott	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	r.1	r.1	+.1	V(r-2)
Selenicerus grandiflorus (L.) Britt. & Rose	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	+.1	+.1	+.1	V(+-2)
L- *Smilax havanensis* Jacq.	3.2	2.1	1.1	+.1	r.1	+.1	r.1	+.1	r.1	V(r-3)
Chioccoca alba (L.) Hitchc.	1.1	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	2.1	V(+-2)
Ep- *Tillandsia usneoides* L.	1.2	1.2	1.2	3.2	2.2	+.2	+.2	.	+.2	V(+-3)
E_3- *Zanthoxylum cubense* P. Wils.	r.1	.	+.1	r.1	+.1	r.1	.	r.1	r.1	IV(r-+)
Amyris elemifera L.	.	r.1	3.1	2.1	+.1	.	1.1	2.1	r.1	IV(r-3)
Hyperbaena paucinervis Urb.	+.1	+.1	+.1	r.1	.	1.1	r.1	.	3.1	IV(r-3)
E_1- *Vernonia* sp.	+.1	+.1	.	.	r.1	r.1	.	r.1	r.1	IV(r-+)
Grisebachianthus plucheoides (Griseb.) King & Robins.	+.1	2.2	+.1	1.1	.	r.1	+.1	.	r.1	IV(r-2)
L- *Vanilla* sp.	1.1	.	r.1	+.1	.	+.1	r.1	r.1	.	IV(r-1)
Stigmaphyllon sagreanum A. Juss.	r.1	r.1	r.1	r.1	r.1	+.1	r.1	.	.	IV(r-+)
Platygyna dentata Alain	+.1	2.2	r.1	r.1	r.1	r.1	.	.	.	IV(r-2)
Ep- *Tillandsia recurvata* L.	+.1	1.2	r.1	+.1	+.1	r.1	.	.	.	IV(r-1)
E_3- *Alvaradoa arborescens* Griseb.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	r.1	+.1	2.1	IV(r-2)
E_2- *Savia bahamensis* Britt.	.	.	2.2	1.1	3.2	+.1	+.1	+.1	+.1	IV(+-3)
E_1- *Epidendrum nocturnum* Jacq.	.	.	1.2	+.2	+.2	+.2	r.2	+.2	+.2	IV(r-1)
Combinaciones diferenciales										
E_3-*Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicki & Stern.	4.2	2.1	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	III(r-4)
E_2- *Celtis trinervia* Lam.	1.1	+.1	r.1	r.1	r.1	.	.	.	.	III(r-1)
E_1- *Picramnia pentandra* Sw.	1.1	+.1	r.1	.	r.1	r.1	.	.	.	III(r-1)
E_3- *Drypetes mucronata* Griseb.	.	.	+.1	+.1	+.1	2.1	.	.	.	III(+-2)
E_2- *Erythroxylum rotundifolium* Lunan	.	.	+.1	r.1	r.1	+.1	.	.	r.1	III(r-+)
Erithalis fruticosa L.	.	.	r.1	+.1	r.1	.	.	.	1.1	III(r-+)
E_1- *Polypodium polypodioides* (L.)A.S. Hith.	.	.	r.2	+.2	r.2	+.2	.	.	.	III(r-+)
Epidendrum pygmaeum Hook.	.	.	+.2	1.2	2.2	1.2	.	.	r.1	III(+-2)
L- *Passiflora penduliflora* Bert.	.	.	r.1	+.1	r.1	r.1	.	.	.	III(r-+)

Subasociaciones	*Malpighietosum acunanae*		*Erythroxyletosum rotundifoliae*				*Phyllanthetosum epyphyllanthi*			Presen
Ep- *Tillandsia pruinosa* Sw.	.	.	+.2	1.2	r.2	r.2	.	.	.	III(r-1)
E$_2$- *Thouinia trifoliata* Poit.	.	.	r.1	r.1	.	1.1	.	.	.	II(r-1)
Gymnanthes lucida Sw.	.	.	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
Caesalpinia vesicaria L.	.	.	r.1	r.1	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
E$_1$- *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M.W. Chace	.	.	+.1	+.1	.	r.1	.	.	.	II(r-+)
Cyrtopodium punctatum (L.) Ldl.	.	.	r.2	+.2	+.2	.	.	.	.	II(r-+)
Rhipsalis cassutha Gaertn.	.	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	II(1)
Polypodium aureum L.	.	.	+.2	r.2	.	r.2	.	.	.	II(r-+)
Encyclia sp.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.	.	.	II(+)
Octomeria tridentata Lindl.	.	.	+.2	+.2	r.1	.	.	.	.	II(r-+)
Pleurothallis gelida Ldl.	.	.	+.2	+.2	r.1	.	.	.	.	II(r-+)
Campiloneurum phyllitidis (L.) Presl.	.	.	r.2	r.2	.	r.2	.	.	.	II(r)
Gesneria heterochroa Urb.	.	.	.	.	r.1	r.1	.	.	.	II(r)
Solandra longiflora Tuss.	.	.	r.1	.	.	r.1	.	.	.	II(r)
Ilex sp.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	II(+)
Ep- *Peperomia rotundifolia* (L.) K.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	II(+)
E$_1$- *Phyllanthus epiphyllanthus* L.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2.2	II(1-2)
L- *Passiflora sexflora* Juss.	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	r.1	II(r)
E$_1$. *Eugenia asperifolia* Berg.	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	.	II(r)
E$_3$- *Cameraria retusa* Griseb.	r.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Gerascanthus gerascanthoides (K.) Borhidi	r.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Cytharexylum caudatum L.	r.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r)
E$_1$- *Malpighia acunana* Borhidi & Muñiz	r.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r)
Harpalyce cubensis Griseb.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	II(+-1)
L- *Commicarpus scandens* (L.) Standl.	+.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Passiflora suberosa L.	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	II(+-1)
Especies agregadas										
E$_1$- *Croton lucidus* L.	.	+.1	+.1	.	1.1	.	+.1	.	.	III(+-1)
Exostema caribaea (Jacq.) R. & S.	r.1	.	.	r.1	.	.	.	r.1	r.1	III(r)
Zamia angustifolia Jacq.	.	.	+.1	.	r.1	r.1	r.1	r.1	.	III(r-+)
L- *Arthrostylidium capillifolium* Griseb.	.	.	4.4	1.2	.	1.2	.	+.2	r.1	III(r-4)
E$_3$- *Spirotecoma* sp.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	r.1	II(r-+)
E$_1$- *Comocladia dentata* Jacq.	.	r.1	.	.	.	r.1	.	.	.	II(r)
Erythroxylum havanense Jacq.	+.1	.	r.1	.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Auerodendron cubensis Britt. & Wils.	.	.	.r.1	r.1	.	.	.	.	r.1	II(r)
Isidorea polyneura (Urb.) Aiello.	.	.	.	r.1	r.1	.	.	.	r.1	II(r)

Subasociaciones	Malpighietosum acunanae		Erythroxyletosum rotundifoliae				Phyllanthetosum epyphyllanthi			Presen
Pharus glaber K.	r.1	.	r.1	.	.	+.1	.	.	.	II(r-+)
Peperomia magnoliaefolia (Jacq.) A. Dietr.	.	.	r.1	.	.	.	r.1	.	.	II(r)
L- *Capparis flexuosa* L.	.	+.1	.	r.1	.	+.1	.	.	.	II(r-+)
Cynanchum sp.	.	r.1	r.1	.	+.1	.	.	.	.	II(r-+)
Stigmaphyllon lineare Wr.	.	r.1	.	.	.	+.1	r.1	.	.	II(r-+)
Lasiasis divaricata (L.) Hitchc.	+.1	.	.	r.1.	.	.	.	.	.	II(r-+)
Ep- *Guzmania monostachya* (L.) Rusby ex Mez	.	.	r.1	.	.	r.1	r.1	.	.	II(r)
Tillandsia schiediana Stud.	.	r.1	.	.	+.1	r.1	.	.	.	II(r-+)
T. balbisiana Schult.	.	+.1	r.1	+.1	.	.	.	.	.	II(r-+)

Especies en una sola lista. Lista 3. *Jacquinia roigii* P. Wils. r.1, *Erythroxylum* sp. r.1, *Garcinia aristalata* (Griseb.) Borhidi +.1, *Pleurothalis sertularioides* (Sw.) Spreng. +.2; Lista 4. *Tillandsia bulbosa* Hook. r.1; Lista 5. *Salvia* sp. r.1, *Clusia rosea* Jacq. r.1, *Adiantum trapeziforme* L. r.1, *Garrya fadyenii* Hook. r.1, *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. +.1; Lista 16. *Zizyphus rhodoxylon* Urb. 1.1, *Ficus laevigata* Vahl. r.1, *Urera baccifera* (L.) Gaud. r.1, *Coelia triptera* (Sw.) D. Don r.1, *Maxillaria* sp. r.1, *Encyclia* sp. 1 r.1, *Pilea* sp. 1 +.2, *Rhacoma* sp. (r.1), *Psychotria* sp. r.1, *Peperomia* sp. 1 r.1, *Anthurium cubense* Engler r.2, *Philodendron krebsii* Schott r.1; Lista 19. *Solanum* sp. r.1, *Dendropanax arboreus* Dcne. & Planch. r.1, *Peperomia* sp. r.1; Lista 23. *Ficus perforata* L. r.1, *Rhacoma* sp. +.1, *Peperomia* sp. 2 +.1, *Croton* sp. 1.2, *Catopsis* sp. r.1, *Encyclia* sp. 2 +.1; Lista 24. *Oeceoclades maculata* (Ldl.) Ldl. r.2, *Guettarda* sp. r.1, *Pilea* sp. 2 r.1; Lista 26. *Pentalinum luteum* (L.) Hanse & Wunderlin +.1, *Passiflora* sp. r.1; Lista 27. *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Guettarda* sp. r.1.

Species in a single list. List 3. *Jacquinia roigii* P. Wils. r.1, *Erythroxylum* sp. r.1, *Garcinia aristalata* (Griseb.) Borhidi +.1, *Pleurothalis sertularioides* (Sw.) Spreng. +.2; List 4. *Tillandsia bulbosa* Hook. r.1; Lista 5. *Salvia* sp. r.1, *Clusia rosea* Jacq. r.1, *Adiantum trapeziforme* L. r.1, *Garrya fadyenii* Hook. r.1, *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. +.1; List 16. *Zizyphus rhodoxylon* Urb. 1.1, *Ficus laevigata* Vahl. r.1, *Urera baccifera* (L.) Gaud. r.1, *Coelia triptera* (Sw.) D. Don r.1, *Maxillaria* sp. r.1, *Encyclia* sp. 1 r.1, *Pilea* sp. 1 +.2, *Rhacoma* sp. (r.1), *Psychotria* sp. r.1, *Peperomia* sp. 1 r.1, *Anthurium cubense* Engler r.2, *Philodendron krebsii* Schott r.1; List 19. *Solanum* sp. r.1, *Dendropanax arboreus* Dcne. & Planch. r.1, *Peperomia* sp. r.1; List 23. *Ficus perforata* L. r.1, *Rhacoma* sp. +.1, *Peperomia* sp. 2 +.1, *Croton* sp. 1.2, *Catopsis* sp. r.1, *Encyclia* sp. 2 +.1; List 24. *Oeceoclades maculata* (Ldl.) Ldl. r.2, *Guettarda* sp. r.1, *Pilea* sp. 2 r.1; List 26. *Pentalinum luteum* (L.) Hanse & Wunderlin +.1, *Passiflora* sp. r.1; List 27. *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Guettarda* sp. r.1.

la que tiene una combinación diferencial más prolífica. Se presenta aquí la mayor riqueza en el estrato herbáceo, lianas y epífitas. La lista tipo para esta subasociación y para la asociación es la 23 (Tab. 1).

· *Hohenbergio penduliflorae – Guapiretum obtusatae phyllanthetosum epyphyllanthi* Reyes subass. n.

Esta subasociación se halla en la parte Sur del territorio estudiado, próxima a las más importantes altitudes, por ello recibe mayor cantidad de lluvia. Es la más pobre en especies y faltan incluso *Platygyna dentata* y *Tillandsia recurvata* que forman parte de la combinación característica; tiene a su vez la menor cuantía de especies en los estratos arbustivo (8,6), herbáceo (14) y lianas (7). Se destaca la abundancia de *Drypetes alba* y *Ocotea coriacea*. La combinación diferencial es pequeña. La lista tipo es la cuatro (Tab. 1).

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae Reyes & Acosta ass. n.

Esta asociación se presenta en las paredes de los mogotes, las que tienen una inclinación de alrededor de 90 grados. Debido a dicha inclinación, no se encuentra suelo, sino las plantas crecen fijadas a las fisuras de las rocas, por lo que es una comunidad muy característica, tanto fisonómica como ecológicamente, pues crece en condiciones muy extremas, sobre todo edáficas. La variación de altitud entre las listas es mínima, entre 570 y 600 msm.

Esta fitocenosis, que fue descrita con seis listas, conforma un matorral entre 0,80 y 1,20 m de altura. El subestrato de arbustos mayores tiene una cobertura entre 5 y 20 %, excepcionalmente más, a veces alcanzan de 2 a 3 m; su promedio de especies por lista es de 8,7.

El subestrato inferior, que cubre de 60 a 80 %, tiene dicho promedio de 24,1. Su fisonomía es muy peculiar, pues predominan especies de tipo rosulado y suculentas; muchas de ellas están aquí fijadas al substrato rocoso, mientras que en otros ecosistemas se presentan solo como epífitas, entre ellas *Hohenbergia penduliflora*, *Tillandsia fasciculata*, *Rhipsalis cassutha* Gaertn., *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M. W. Chace, *Marcgravia rectiflora* Tr. & Pl., etc.

Esta fitocenosis es homogénea y sigue bien la ley de Raunkiaer, la combinación característica está compuesta por 27 especies (Tab. 2).

Se observan dos subasociaciones que son:

· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae pilocereetosum brooksiani*.

· *Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae typicum*.

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae pilocereetosum brooksiani Reyes subass. n.

Esta subasociación se presenta en el interior del conjunto de mogotes, frente a los valles interiores.

Por ello, el movimiento del viento es menor; además, debido a la estrechez de los valles y la contigüidad de los mogotes, la insolación es más pequeña. Se halla una combinación diferencial bien desarrollada (Tab. 2). La lista tipo es la 13.

Rhipsali cassuthae – Hohenbergietum penduliflorae typicum Reyes subass. n.

Se encuentra en la parte exterior de los mogotes, donde hay más movimiento del viento, mayor insolación durante las tardes y por tanto calentamiento de las calizas. Ello produce un aumento de la evapotranspiración y con ello un estrés hídrico más acentuado. La lista tipo para esta subasociación y para la asociación es la 21. Se hallan

Tabla 2 – *Rhipsali cassuthae-Hohenbergietum penduliflorae* en los paredones de los mogotes del Carso de Baire.
Table 2 – *Rhipsali cassuthae-Hohenbergietum penduliflorae* in the wall of the mogotes of Carso de Baire.

Subasociación	**Typicum**			***Pilosocereetosum brooksiani***			**Presen**
Variantes	Típica	*Plumeria emarginata*					
Lista Nr.	9	21	10	13	14	17	
Altitud (msm)	580	570	600	575	570	600	
Inclinación (grados)	90	90	90	90	90	90	
Exposición	W	W	N	ENE	W	W	
E_2. Estrato arbustivo (% cobertura)	5	50	5	20	10	10	
E_1. Estrato herbáceo (%)	80	80	60	70	70	60	
Combinación característica							
Agave underwoodii Trelease	4.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	V (1-4)
Rhipsalis cassutha Gaertn.	2.2	3.2	.	1.2	2.2	3.2	V (1-3)
Hohenbergia penduliflora (A. Rich.) Mez	.	3.2	+.2	1.2	3.3	2.2	V (+-3)
Tillandsia fasciculata Sw.	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	V (1-2)
Marcgravia rectiflora Tr. & Pl.	2.2	+.2	.	3.3	2.2	+.2	V(+-3)
Pitcairnia cubensis (Mez) L. B. Smith	+.2	+.2	2.2	1.2	1.2	2.2	V (+-2)
Grisebachianthus plucheoides (Griseb.) King & Robins.	r.1	r.1	+.1	1.1	+.1	+.1	V(r-1)
Ficus laevigata Vahl.	r.1	3.1	r.1	+.1	+.1	+.1	V(r-3)
Picramnia pentandra Sw.	r.1	1.1	r.1	+.1	1.1	+.1	V(r-1)
Eupatorium *sp.*	1.1	1.1	+.1	1.1	+.1	.	V(+-1)
Rhytidophyllum mogoticola Borhidi & Muñiz	r.1	1.1	.	+.1	1.1	2.1	V(r-2)
Guattarda calyptrata A. Rich.	r.1	.	r.1	r.1	+.1	r.1	V(r-+)
Trichocentrum undulatum (Sw.) Ackerman & M. W. Chace	1.2	r.1	r.1	r.2	+.1	+.2	V(r-1)
Adiantum tenerum Sw.	r.2	+.2	.	+.2	+.2	1.2	V(r-1)
Polypodium polypodioides (L.) A. S. Hitchc.	+.2	+.2	r.2	+.2	.	+.2	V(r-+)
Campiloneurum phyllitidis (L.) Presl.	r.2	+.2	.	r.2	r.2	2.2	V(r-2)
Philodendron lacerum (Jacq.) Schott	1.1	2.2	+.1	1.2	2.1	+.1	V(+-2)

Subasociación	Typicum			*Pilosocereetosum brooksiani*			Presen
Chiococa alba (L.) Hitchc.	.	+.1	r.1	r.1	+.1	+.1	V(r-+)
Tillandsia usneoides L.	+.2	+.2	r.2	r.2	r.1	1.2	V(r-1)
Guzmania monostachya (L.) Rusby ex Mez	r.1	+.1	.	+.2	r.1	r.2	V(r-+)
Coccothrinax elegans Borhidi & Muñiz	.	.	2.2	r.1	r.1	+.1	IV(r-2)
Phyllanthus epiphyllanthus L.	.	+.1	2.1	2.2	+.1	.	IV(+-2)
Oplonia tetrasticha (Wr. ex Griseb.) Stearn.	.	r.1	r.1	.	+.1	r.1	IV(r-1)
Gesneria heterochroa *Urb.*	.	1.1	1.1	+.1	.	+.1	IV(+-1)
Hyperbaena paucinervis Urb.	.	1.1	r.1	r.1	r.1	.	IV(r-1)
Begonia sp.	.	1.2	r.1	r.1	.	1.2	IV(r-1)
Selenicereus grandiflorus (L.) Britt. & Rose	.	+.1	r.1	.	2.2	1.1	IV(r-2)
Ocotea coriacea (Sw.) Britt.	.	2.1	.	1.1	1.1	+.1	IV(+-2)
				Combinación diferencial			
Pilosocereus brooksianus (Vamp.) Byl. & Row.	.	.	.	r.1	1.1	r.1	III(r-1)
Hamelia patens Jacq.	.	.	.	r.1	r.1	r.1	III(r)
Cupania glabra Sw. var. *glabra*	.	.	.	r.1	r.1	+.1	III(r-+)
Trichostigma octandrum (L.) H. Walt.	.	.	.	r.1	2.2	r.1	III(r-2)
Coccoloba *sp.*	.	.	.	r.1	.	r.1	II(r)
Pisonia aculeata L.	.	.	.	r.1	.	r.1	II(r)
Pilea *sp.*	.	.	.	r.2	+.2	.	II(r-+)
Plumeria emarginata Griseb.	.	+.1	r.1	.	.	.	II(r-+)
Epidendrum pygmaeum Hook.	.	+.2	+.2	.	.	.	II(+)
				Especies agregadas			
Guapira obtusata (Jacq.) Britt.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	III(+)
Anthurium cubense Engler	.	r.1	.	r.2	r.1	.	III(r)
Stigmaphyllon sagreanum A. Juss.	+.1	r.1	.	+.1	.	.	III(r-+)
Cissus verticillata (L.) D. H. Nicolson & C. Jarvis	.	2.2	.	r.1	+.1	.	III(r-2)
Tillandsia schiediana *Stud.*	r.1	.	r.2	.	.	+.1	III(r-+)
Stigmaphyllon ledifolium (K.) Small	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Smilax havanensis Jacq.	.	.	+.1	+.1	.	.	II(+)
Lepanthes sp.	.	.	r.2	.	+.2	.	II(r-+)
Tillandsia pruinosa Sw.	.	.	r.2	r.2	.	.	II(r)
Ficus perforata L.	.	.	r.1	+.1	.	.	II(r-+)
Dendropanax arboreus (L.) Dcne. & Planch.	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Urera baccifera (L.) Gaud.	.	+.1	.	.	r.1	.	II(r-+)

Subasociación	Typicum			Pilosocereetosum brooksiani			Presen
Epidendrum nocturnum Jacq.	.	r.1	.	r.1	.	.	II(r)
Nephrolepis multiflora (Robx.) Jarvet ex Morton	.	+.2	.	.	r.2	.	II(r-+)
Zamia angustifolia Jacq.	.	r.2	.	.	.	r.2	II(r)
Vanilla sp.	+.1	.	.	+.1	.	.	II (+)

Lista 9. *Solandra longiflora* Juss. r.1, *Clusia rosea* Jacq. 1.1, *Catopsis* sp. r.1; Lista 21. *Tabebuia bibracteolata* (Griseb.) Britt. +.1; Lista 10. *Ficus citrifolia* P. Mill. r.1, *Vernonia* sp. r.1, *Amyris elemifera* L. r.1, *Platygyna dentata* Alain r.1, *Peperomia* sp. r.1; Lista 13. *Pharus glaber* K. +.2, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. 1.2, *Smilax lanceolata* L. r.1, *Pilea* sp. 1 r.1; Lista. 14. *Cedrela odorata* L. r.1, *Passiflora suberosa* L. r.1, *Philodendron krebsii* Schott r.1, *Serjania* sp. r.1, *Tournefotia glabra* L. r.1, *Trophis racemosa* (L.) Urb. r.1, *Casearia hyrsuta* Sw. r.1, *Polypodium aureum* L. r.2, *Aristolochia* sp r.1; Lista 17. *Adiantum trapeziforme* L. 1.2, *Pilea* sp. 2 +.1, *Rhacoma* sp. r.1, *Vitis tiliaefolia* H. & B. r.1., *Passiflora* sp. r.1, *Maxillaria* sp. r.2, *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill. r.1.

List 9. *Solandra longiflora* Juss. r.1, *Clusia rosea* Jacq. 1.1, *Catopsis* sp. r.1; List 21. *Tabebuia bibracteolata* (Griseb.) Britt. +.1; List 10. *Ficus citrifolia* P. Mill. r.1, *Vernonia* sp. r.1, *Amyris elemifera* L. r.1, *Platygyna dentata* Alain r.1, *Peperomia* sp. r.1; List 13. *Pharus glaber* K. +.2, *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. r.1, *Arthrostylidium capillifolium* Griseb. 1.2, *Smilax lanceolata* L. r.1, *Pilea* sp. 1 r.1; List. 14. *Cedrela odorata* L. r.1, *Passiflora suberosa* L. r.1, *Philodendron krebsii* Schott r.1, *Serjania* sp. r.1, *Tournefotia glabra* L. r.1. *Trophis racemosa* (L.) Urb. r.1, *Casearia hyrsuta* Sw. r.1, *Polypodium aureum* L. r.2, *Aristolochia* sp r.1; List 17. *Adiantum trapeziforme* L. 1.2, *Pilea* sp. 2 +.1, *Rhacoma* sp. r.1, *Vitis tiliaefolia* H. & B. r.1., *Passiflora* sp. r.1, *Maxillaria* sp. r.2, *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill. r.1.

dos variantes, Plumeria emarginata y Típica; la primera, compuesta por las listas 10 y 21, tiene como combinación diferencial a *Plumeria emarginata* y *Epidendrum pygmaeum* Hook.; en la segunda (lista 9) faltan diversas especies que forman parte de la combinación característica (Tab. 2).

Discusión

Las asociaciones encontradas concuerdan con la alianza *Synapsidi ilicifoliae – Coccothrinacion* Borhidi descrita por Borhidi (1996), el que separó en esta zona la asociación *Coccothrinaci – Tabebuietum bibracteolatae* Borhidi & Muñiz 1991.

En otras zonas cársicas montanas de Cuba Oriental y Cuba Central hay comunidades parecidas fisonómicamente, pero florísticamente diferentes, aunque corresponden a la alianza expuesta; en las de Cuba Occidental la disimilitud llega al nivel de órdenes (Borhidi 1991, 1996). En otras áreas con dicha geomorfología, pero de baja altitud de Cuba Oriental se observan otras fitocenosis, que pertenecen a otras alianzas u órdenes (Borhidi 1996; Reyes & Acosta 2004 a; Reyes & Martínez 2005), ya que hay otras condiciones ecológicas, o sea, mayores temperaturas y duración del período poco lluvioso. En los mogotes del norte de la República Dominicana, aunque respecto a la vegetación son parecidos fisonómicamente, desde el punto de vista florístico divergen notablemente (De los Ángeles *et al.* 2005; Zanoni *et al.* 1990) y son relativamente comparables a las áreas intramogotes en esta zona (Reyes & Acosta 2004 b).

Como estas mesetas están fuertemente carsificadas (Viña 1991) y con gran percolación del principal substrato (calizas), la parte superior está compuesta por un lapiez muy agudo, donde generalmente no se presenta suelo, sino las oquedades se llenan de material vegetal en diversos estados de descomposición. Como la lluvia es frecuente (Gagua *et al.* 1989) y la humedad relativa es alta, se conforma una estera radical, embebida en una matriz de humus, subsistema tropical ya conocido (Herrera & Rodríguez 1988; Reyes & Acosta 2005; Matos 2007; Fornaris 2007) y donde se produce el reciclaje de nutrientes de la asociación *Hohenbergio penduliflorae - Guapiretum obtusatae*. Las diferencias entre las subasociaciones de dicha fitocenosis se deben fundamentalmente a las disimilitudes pluviométricas y geográficas, ya que ocupan áreas separadas con desigualdades altitudinales y en la lluvia recibida.

Rhipsali cassuthae - Hohenbergietum penduliflorae, como se desarrolla en paredes prácticamente verticales, utilizando las grietas existentes, las condiciones del substrato son extremas, características también observadas en algunas áreas entre terrazas costeras (Reyes 2004). No obstante, el subestrato inferior es relativamente rico en especies; las diferencias entre sus subasociaciones dependen fundamentalmente de la economía hídrica, ya que ocupan distintas posiciones respecto a la insolación y al viento.

Como inferencia de la inspección a las condiciones del substrato de las muestras y otros sitios de la zona de estudio, se considera que debido a la particularidad geológica y al lugar de desarrollo en los mogotes, estos ecosistemas están sometidos a un gran estrés hídrico y nutrimental, con combinaciones florísticas propias, por lo que se constituyen en únicos y deben ser utilizados como objetos de conservación prioritarios en la fundamentación de la protección del territorio.

Agradecimientos

Al proyecto nacional Diversidad biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe Sagua Baracoa, en cuyo marco se realizó este estudio. A Eddy Martínez Quesada y María del Carmen Fagilde Espinosa por la determinación de las especies desconocidas, a Ángel Motito Marín por la revisión del manuscrito y a Pedro Bergues Garrido por la traducción al inglés del resumen.

Referencias

Barkman, J.J.; Moravec, J. & Rauschert, S. 1988. Código de Nomenclatura Fitosociológica. 2 Ed. Opusc. Bot. Pharm. Complutensis 4: 9-61.

Borhidi, A. 1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest. 858p.

Borhidi, A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. 2 Ed. Akadémiai Kiadó, Budapest. 926p.

Braun Blanquet, J. 1921. Prinzipien einer Systematik der Pfanzengeselschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Gellener Naturw. Ges. 37.

Braun Blanquet, J. 1951. Pflanzensoziologie; Grundzüge der Vegetationskunde. 2 Aufl. Wien. 531p.

Braun Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie; Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien, N. York. 637p.

De los Ángeles, I.; Clase, T. & Peguero, B. 2005. Flora y vegetación del Parque Nacional El Choco, Sosua, provincia Puerto Plata, República Dominicana. Moscosoa 14: 10-55.

Fornaris, E. 2007. Estudio funcional de algunas formaciones boscosas de la Sierra Maestra. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada, Mención Ecología. IES-BIOECO. 80p.

Gagua, G.; Zarembo, S. & Izquierdo, A. 1989. Precipitación media anual. 1931-72. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 42. Pp. VI.3.1.

Greig-Smith, P. 1964. Quantitative plant ecology. 2 Ed. Butter Worths, London. 256p.

Herrera, R.A. & Rodríguez, M. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. *In*: Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. Montevideo, ROSTLAC. Pp. 574-626.

Iturralde Vinent, M.A. 2007. Geología de Cuba para todos. Cap. 5, Tectónica de Placas. Iturralde-Vinent, M.A. (ed.). Museo Nacional de Historia Natural-CITMA. Pp. 39-44.

Lapinel, B. 1989. Temperatura media anual del aire. *En*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 15. Pp. VI.2.4.

López, A. 1998. Algunas características del endemismo de la flora de Cuba Oriental. *In*: Halfter, G. (comp.). La diversidad biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial. Acta Zoológica Mexicana. Inst. Ecología, AC. Xalapa, México. Pp. 47-82.

López, A. 2005. Nueva perspectiva para la regionalización fitogeográfica de Cuba: definición de los sectores. *In*: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. UNAM: 417-428.

Matos, R. 2007. Funcionamiento ecológico de la pluvisilva submontana sobre suelos de mal drenaje de Monte Iberia. Tesis en opción al título de Ingeniero Forestal. Ministerio de Educación Superior. Centro Universitario de Guantánamo. Facultad Agroforestal de Montaña. 41p.

Montenegro, U. 1991. Humedad relativa media anual. *In*: Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 28.

Núñez, A. & Viña, N. 1989. Regiones naturales antrópicas. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Pp. XII.2.1.

Núñez, A.; Viña, N. & Graña, A. 1989. Carsología. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 1. Pp. V.1.2-3.

Oro, J.R. 1989. Evolución paleo geológica. *In*: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Pp. III.1.4.

Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press, Oxford. 632p.

Reyes, O.J. 2000. Las cuencas de los ríos Toa y Duaba como parte de la región Moa-Baracoa; su importancia en el desarrollo de la flora cubana. Ed. Academia. Biodiversidad de Cuba Oriental 5: 50-57.

Reyes, O.J. 2004. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. III. Asociación Tabebuio myrtifoliae – Colubrinetum ellipticae. Foresta Veracruzana 6: 7-14.

Reyes, O.J. & Acosta Cantillo, F. 2004 a. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. II. Órdenes Varronio-Phyllostyletalia y Rhytidophyllo-Plumerietalia. Foresta Veracruzana 6: 37-43.

Reyes, O.J. & Acosta, F. 2004 b. Comunidades secundarias de la Región Oriental de Cuba. IV. Asociaciones Cupanio glabrae – Ocoteetum coriaceae, Ocoteo coriaceae – Alvaradoetum arborescentis y Guareo guidoniae – Dendropanacetum arborei. Ed. Academia. Biodiversidad de Cuba Oriental. Vol. VII. Pp. 126-139.

Reyes, O.J. & Acosta, F. 2005. Vegetation. Cuba: National Park La Bayamesa. *In*: Maceira, D.; Fong, A.; Alverson, W.S. & Wachter, T. (eds.). Rapid biological inventories: 13. Pp. 113-119 and Appendice 150-161.

Reyes, O.J. & Martínez, E. 2005. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. IV. Asociaciones Colubrino ellipticae - Gymnanthetum lucidae y Eugenio - Dipholidetum salicifoliae. Foresta Veracruzana 7: 47-52.

Samek, V. 1969. La vegetación de la Isla de Pinos. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. Serie Isla de Pinos 28. 28p.

Samek, V. 1973. Pinares de la Sierra de Nipe; Estudio Sinecológico. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. Serie Forestal, 14. 58p.

Scamoni, A. & Passarge, H. 1959. Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Arch. Forsw 8: 382-426.

Scamoni, A. & Passarge, H. 1963. Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2 Aufl. Jena. 236p.

Viña, N. 1991. Carso. *En*: Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 35.

Zanoni, T.; Mejía, M.; Pimentel, J. & García, R. 1990. La flora y la vegetación de los Haitises, República Dominicana. Moscosoa 6: 46-89.

Artigo recebido em 19/05/2009. Aceito para publicação em 21/05/2010.

Rodriguésia 61(3): 531-549. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Paisagem, estrutura e composição florística de um parque urbano em Manaus, Amazonas, Brasil

Landscape, structure and floristic composition of an urban park in Manaus, Amazonas, Brazil

Eduardo da Silva Pinheiro[1,3], *Jan Feldmann Martinot*[1], *Davi Grijó Cavalcante*[1], *Mariza Alves de Macedo*[2], *André Zumak Azevedo Nascimento*[1] & *Jenifer Pereira Castilho Marques*[1]

Resumo

A conservação dos ecossistemas de áreas protegidas inseridas em paisagens urbanas constitui-se um desafio para as instituições responsáveis por sua gestão. O conhecimento desses ecossistemas e de sua distribuição espacial são essenciais para direcionar seu manejo. O objetivo deste estudo consistiu em analisar o Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM, no contexto da ecologia de paisagens e caracterizar a composição florística e estrutural das unidades florestais da área. Trinta parcelas de 20 × 20 m foram estabelecidas, e os indivíduos com DAP > 5 cm foram identificados e medidos. Foram registradas 196 espécies arbóreas, pertencentes a 134 gêneros e 58 famílias, refletindo uma alta diversidade florística. No Parque foram identificadas plantas exóticas e seis espécies ameaçadas de extinção. Métricas da paisagem foram analisadas para cinco unidades de paisagem: floresta de encosta, floresta de baixio, campo antrópico, solo exposto e edificações. Os índices de forma e dimensão fractal demonstraram que as paisagens florestais tendem para uma forma não-circular, o que indica a necessidade de maior controle de suas bordas. Estudos permanentes são necessários para a conservação das áreas de fragmentos florestais tendo em vista a manutenção de suas funções ecológicas e sociais além da recuperação de áreas alteradas o mais próximo possível dos ambientes florestais menos impactados.

Palavras-chave: Amazônia, fragmento florestal, métricas da paisagem, SIG.

Abstract

Ecosystem conservation of protected areas included in urban landscapes is a challenge for efficient management. Knowledge of these ecosystems and their spatial distribution is essential to guide conservation and restoration planning. We analyzed vegetation units and landscape metrics, as well as the structure and floristic composition of slope and lowland forests in Sumaúma State Park, Manaus, Amazonas, Brazil. Thirty plots (20 × 20 m) were sampled, and the height and diameter of all individuals with dbh > 5 cm were measured and the species identified. A record of 196 species belonging to 134 genera and 58 families was made, reflecting high diversity, although mainly for secondary vegetation. We identified exotic plants and six endangered species. Landscape metrics were calculated for the five landscapes units within the Park: slope forest, lowland forest, manmade grassland, bare soil and buildings. Shape and fractal dimension landscape indices for the two forest classes showed a tendency toward non-circular shape, which indicates the need to mitigate edge effects. Ongoing studies are needed to conserve areas of forest fragments in order to maintain their ecological and social functions and the recovery of degraded areas as close as possible to less impacted forest habitats.

Key words: Amazon, forest fragment, landscape metrics, GIS.

Introdução

As regiões Neotropicais concentram aproximadamente 57% de todas as florestas tropicais do mundo, as quais são reconhecidas como um importante repositório de diversidade biológica (Ayres *et al.* 2005). Em nível global a região Amazônica representa o maior trecho de floresta tropical não perturbada (Gascon *et al.* 2002). A cobertura florestal da Amazônia brasileira vem sofrendo alterações devido ao desflorestamento. Segundo INPE (2009), estima-se que até o ano de 2009 cerca de 20% (736.184,6 km²) da cobertura

[1]Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Depto. Geografia, Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos 3000, Campus Universitário, 69077-000, Manaus, AM.
[2]Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Av. São Jorge 624, 69033-000, Manaus, AM.
[3]Autor para correspondência: pinheiro@ufam.edu.br

florestal original tenham sido alteradas. No Brasil, os principais projetos para o monitoramento do desflorestamento da Amazônia tais como o PRODES e DETER, executados pelo INPE, não são realizados em áreas urbanas, onde a grande concentração de população humana também promove significativas alterações ambientais.

Na cidade de Manaus, metrópole localizada na Amazônia Central, o crescimento urbano ocorreu em áreas de florestas primárias, de forma desordenada ou por empreendimentos imobiliários autorizados (Rovere & Crespo 2002). Segundo Costa *et al.* (2008) 29,6% da área urbana estão cobertos por floresta (13.492 ha), distribuídos em 443 fragmentos florestais.

Para Laurance *et al.* (2001) a redução da cobertura florestal e consequente fragmentação resultam na diminuição da biodiversidade e contribuem para o surgimento de ilhas de florestas isoladas. Contudo, a manutenção destes remanescentes florestais é de extrema importância, uma vez que suas condições ecológicas interferem nos índices de poluição do ar, conforto térmico e refúgio para fauna e flora (Bononi 2004; Lang & Blaschke 2009).

Devido à dinâmica urbana da cidade de Manaus, são necessárias técnicas capazes de realizar diagnósticos e monitoramento das inter-relações existentes entre os vários componentes ambientais para garantir a sustentabilidade no uso, ocupação e parcelamento dos espaços urbanos. A ecologia de paisagens é um instrumento que pode auxiliar as tomadas de decisão em planejamento ambiental, uma vez que permite a sistematização, análise da complexidade e multiplicidade dos fatores que atuam em um ambiente, além de possibilitar a integração dos conceitos de heterogeneidade espacial e escala na análise ecológica (Metzger 2002). O uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e das técnicas de sensoriamento remoto tornou-se adequado para análise da paisagem devido à sua capacidade de manipular uma grande quantidade de informações espaciais, que permitem a identificação de atributos e a análise de questões específicas (Turner & Gardner 1990).

No Brasil, assim como no estado do Amazonas, o estabelecimento de unidades de conservação é a principal estratégia para evitar a grilagem de terras públicas, ocupação irregular de áreas florestais e a proteção dos elementos bióticos e abióticos das paisagens (Vieira *et al.* 2005; Bensusan 2006). Neste contexto, a partir de uma demanda das comunidades locais de Manaus, foi criado o Parque Estadual Sumaúma, um dos poucos fragmentos florestais protegidos na área urbana da cidade.

Atualmente, o controle de impactos ambientais em unidades de conservação representa um dos desafios para diversas instituições responsáveis pela gestão de áreas protegidas (Costa & Silva 2004). Outro aspecto importante é a carência de dados precisos sobre a maioria das unidades de conservação recentemente criadas. O conhecimento dos ecossistemas presentes em áreas protegidas, assim como a sua distribuição espacial é essencial para direcionar seu manejo.

Os objetivos deste estudo consistiram em analisar o Parque Estadual Sumaúma no contexto da ecologia de paisagens e caracterizar a composição florística e estrutural das unidades florestais da área. Espera-se que este estudo possa dar suporte ao plano de gestão e planejamento de ações integradas para a conservação do Parque.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual Sumaúma (PAREST Sumaúma), uma unidade de conservação de proteção integral, criada pelo Decreto Estadual nº 23.721 de 05/09/2003 (Bueno & Ribeiro 2007). O PAREST Sumaúma possui uma área de aproximadamente 52 ha e está localizado entre as coordenadas geográficas 03°01'50" a 03°2'26" de latitude Sul e 59°58'59" a 59°58'31" de longitude Oeste de Greenwich, no bairro Cidade Nova, município de Manaus, AM (Fig. 1). Cidade Nova é o bairro mais populoso da cidade, com cerca de 300.000 habitantes (Amazonas 2009). Este bairro foi planejado para abrigar a população migrante do interior que anteriormente habitava palafitas nos igarapés da cidade. A ocupação do entorno do PAREST começou por volta de 1980 (Gontijo 2008) e, atualmente, a unidade de conservação está completamente isolada em meio a uma matriz urbana (Fig. 1).

O PAREST Sumaúma está inserido em uma região de clima equatorial úmido, com temperatura média anual de 26,7°C, com temperaturas mínimas de 23,3°C e máximas de 31,4°C. A umidade relativa do ar permanece em torno de 80% e a média da precipitação anual é de 2.286 mm (Amazonas 2009). A vegetação do PAREST é composta por floresta ombrófila aberta, com predomínio de floresta secundária em diferentes estádios sucessionais. Em alguns locais há vegetação rasteira e, nos vales, floresta de baixio com manchas de palmeiras (Gontijo 2008; Amazonas 2009). Verifica-se a presença de pequenos mamíferos, destacando-se o sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor* Spix), a única espécie ameaçada de extinção entre os Callitrichideos amazônicos (Amazonas 2009).

Figura 1 – Localização do PAREST Sumaúma na área urbana de Manaus. Imagem TM/LANDSAT-5, 21/07/2008, banda espectral infravermelho médio (1,550–1,750 μm).
Figure 1 – Location of Sumaúma State Park in the urban area of Manaus, Brazil. Image TM/LANDSAT-5, 21/07/2008, mid-infrared spectral band (1.550–1.750 μm).

Mapeamento e análise da paisagem

O mapeamento realizado no PAREST Sumaúma consistiu em mapas de relevo (declividades e altimetria), unidades de paisagem e uso e cobertura da terra de seu entorno (300 m). Para tanto, foram utilizadas uma imagem do satélite QuickBird (adquirida em 17/08/2005, resolução espacial de 0,6 m) e base cartográfica em escala 1:10.000 contendo hidrografia, curvas de nível, sistema viário e limite dos bairros (SEMMAS/PMM 2005).

O processamento da imagem QuickBird e as análises dos dados cartográficos foram realizados nos softwares ENVI 4.5 e ArcGIS 9.3.1. Para a obtenção das métricas da paisagem foi empregado o software FRAGSTATS 3.3 (McGarigal *et al.* 2002). Para a obtenção das coordenadas geográficas em campo foi utilizado um aparelho GPS Garmin CS 76, com precisão nominal de 10 m.

Para análise do relevo do Parque foi gerado um Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir da interpolação das curvas de nível, utilizando Rede Irregular de Triangulação (TIN) e o interpolador linear. A partir do MDE derivaram-se os mapas de declividades, altimetria e perfis topográficos.

As unidades de paisagem foram definidas de acordo com os padrões do relevo da área (declividade e altimetria) e o uso da terra e cobertura vegetal, segundo os métodos propostos por Zonneveld (1989), sendo mapeadas as seguintes classes: floresta de encosta e floresta de baixio, correspondendo segundo IBGE (1992), a floresta ombrófila aberta e floresta ombrófila aberta aluvial, respectivamente; campo antrópico, solo exposto e edificação. O uso e cobertura foram obtidos por técnicas de interpretação visual (Lillesand & Kiefer 2000). Os critérios utilizados para classificar a vegetação foram os fisionômico-ecológicos, adaptados de IBGE (1992).

Para caracterização da paisagem foram calculadas as seguintes métricas para cada unidade da paisagem (McGarigal *et al.* 2002; Metzger 2004): área – CA (ha); número de manchas – NP; forma – SHAPE e dimensão fractal – FRAC; área central total – TCA e densidade de borda – ED ($m.ha^{-1}$). A área (CA), que quantifica o

tamanho de cada classe, é a medida de estrutura da paisagem mais difundida e importante, uma vez que é base para outras medidas (Lang & Blaschke 2009). Segundo Metzger (2004), a forma (SHAPE) dos fragmentos ou manchas da paisagem pode ser avaliada por relações entre área e perímetro ou por índice fractal que medem a complexidade destas formas. Este índice permite estimar a proporção do fragmento submetido aos efeitos de borda. Para o FRAC os valores são distribuídos no intervalo de 1 a 2, sendo que para formas euclidianas simples (círculos e retângulos) o FRAC é igual a 1, para polígonos mais complexos o FRAC tende a 2 (McGarigal *et al.* 2002). A área nuclear representa o local sem efeito de borda, ou com efeitos mínimos, onde se concentra a maior riqueza do fragmento (Farina 1998). Neste estudo, para análise da densidade de bordas (ED) foi considerado uma distância de 50 m como a faixa de influência sobre as unidades de paisagem (Murcia 1995). Segundo o autor, após distâncias superiores a 50 m os efeitos de borda tendem a desaparecer.

Levantamento e análise florística

Para o levantamento florístico foi efetuada amostragem a partir do método de parcelas (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram delimitadas e inventariadas 30 parcelas retangulares de 400 m^2, com dimensões de 20×20 m, estabelecidas aleatoriamente, distribuídas nas unidades vegetacionais floresta de encosta e floresta de baixio (Fig. 2). A identificação taxonômica foi realizada em campo por um parataxonomista, baseando-se na observação das flores, folhas, frutos e em caracteres dendrológicos, tais como a casca do tronco (padrão de coloração e cheiro). Foi utilizado o guia de plantas publicado por Ribeiro *et al.* (1999) como apoio para identificação das espécies. Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 5 cm foram amostrados. A altura total foi estimada visualmente em campo. As espécies amostradas foram classificadas conforme proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG II) (APG 2003). Os nomes botânicos das espécies identificadas foram conferidos com o banco de dados do Missouri Botanical Garden (Tropicos.org 2010). As espécies foram classificadas como exóticas e nativas de acordo com Souza & Lorenzi (2008) e Ribeiro *et al.* (1999). As espécies ameaçadas de extinção foram identificadas seguindo a lista da flora ameaçada com ocorrência no Brasil, apresentada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN 2005).

Após os levantamentos de campo foram avaliados os parâmetros fitossociológicos (Müeller-Dombois & Ellenberg 1974), a saber: área basal (G), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J'), conforme os métodos compilados por Durigan (2004).

Testes estatísticos foram aplicados para analisar as variáveis: altura média, área basal e do estrato arbóreo das paisagens florestais. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5%, e aplicado o teste de Tukey para comparação de médias.

Resultados

Análise da paisagem

O relevo do Parque Estadual Sumaúma é composto por encostas em toda a borda e um vale na parte central. As encostas ocupam aproximadamente 56% da área do Parque, onde as declividades variam entre 15° a 45°. No vale, as declividades são menos acentuadas (0° a 5°) ocupando 44% da unidade de conservação. A altitude média do PAREST é de 71,5 m, as altitudes máximas atingem 90 m e as mínimas 45 m.

A paisagem do PAREST apresenta, nas áreas com cobertura florestal, dossel de aspecto rugoso com árvores mais altas entremeadas por áreas de regeneração com indivíduos mais baixos e até pequenas clareiras. A vegetação predominante é a floresta secundária em diversos estádios de regeneração. A análise da forma da unidade de conservação resultou em índice de forma médio de 1,55 e a dimensão fractal média de 1,09.

As unidades de paisagem mapeadas no PAREST Sumaúma apresentaram as seguintes características (Fig. 2, Tab. 1), a saber:

Floresta de encosta (floresta ombrófila aberta) – representa 53% do Parque, sendo composta por uma única mancha que ocupa terrenos mais elevados e secos, com índice de forma médio de 1,16 e índice de dimensão fractal médio de 1,01; a densidade de bordas foi a maior (191,92 m.ha^{-1}) entre as unidades de paisagem mapeadas; a área total do núcleo foi de 3,47 ha.

Floresta de baixio (floresta ombrófila aberta aluvial) – ocupa terrenos baixos mais úmidos, sendo composta por uma mancha que ocupa 38% do PAREST. Os índices de forma médio e de dimensão fractal médio apresentaram valores de 2,26 e 1,22, respectivamente. Esta unidade de paisagem obteve a segunda maior

Figura 2 – Unidades de paisagem do PAREST Sumaúma, AM.
Figure 2 – Landscape units of the Sumaúma State Park, AM, Brazil.

densidade de borda 123,66 m.ha^{-1} e a maior área total do núcleo (4,32 ha).

Campo antrópico – constituído por 13 pequenas áreas que representam 3,6% do Parque, é coberto por gramíneas e arvoretas indicando um processo de regeneração. A densidade de bordas foi de 67,38 m.ha^{-1} e os índices de forma médio e dimensão fractal médio foram de 1,86 e 1,17, respectivamente.

Solo exposto – representado por três manchas que somam 5,62% do Parque, duas destas localizam-se no centro da unidade de conservação.

Edificações – áreas com construção civil que estão dentro do Parque, representam 0,14% de sua superfície, entre elas estão o prédio da administração e recepção dos visitantes e um viveiro de mudas.

O mapeamento de uso e cobertura da terra do entorno (300 m) do PAREST Sumaúma permitiu verificar que a área urbanizada (residências e comércios) a partir dos limites da unidade de conservação ocupa 134,65 ha. No entorno da unidade de conservação existem 13 fragmentos florestais com área média de 0,87 ha e área total de 11,36 ha (Fig. 2).

Análise florística e estrutura da florestal

O levantamento florístico realizado em uma área amostral de 1,2 ha, ou seja, 2,27% do PAREST Sumaúma resultou no registro de 1.176 indivíduos, pertencentes a 58 famílias, 134 gêneros e 196 espécies (Anexo 1). As espécies representadas apenas com um indivíduo (raras) somaram 67, correspondendo a 34% do total observado. Durante o levantamento foram registradas 87 árvores mortas (7,4% dos indivíduos amostrados), com 48 na Floresta de encosta e 39 na Floresta de baixio.

As famílias com maior número de espécies amostradas foram: Fabaceae (Caesalpinioideae – 3; Faboideae – 13; Mimosoideae – 2), Arecaceae e Moraceae (11), Mimosaceae (10), Euphorbiaceae (9), Annonaceae (8), Urticacea, Lauraceae e Lecythidaceae (7), Chrysobalanaceae, Melastomataceae, Myristicaceae e Rubiaceae com seis cada uma (Anexo 1). Estas famílias, em conjunto, somaram 39,1% das espécies amostradas. Os gêneros com maior riqueza florística foram *Inga*, *Swartzia* e *Pourouma* com cinco espécies e *Brosimum*, *Licania*, *Miconia*, *Theobroma* e

Tabela 1 – Métricas da paisagem do PAREST Sumaúma, AM, Brasil.
Table 1 – Landscape metrics of the *Sumaúma* State Park, AM, Brazil.

Unidade de paisagem	Métricas da paisagem					
	CA	NP	ED	TCA	SHAPE_MN	FRAC_MN
Floresta de encosta	28,034	1	191,92	3,47	1,16	1,01
Floresta de baixio	19,797	1	123,66	4,32	2,26	1,22
Campo antrópicoo	1,900	13	67,38	0,0	1,86	1,17
Solo exposto	2,966	4	51,43	0,0	2,58	1,23
Edificações	0,075	3	4,21	0,0	1,26	1,08
Total	**52,772**					

CA = área da mancha (ha); NP = número de manchas; ED = densidade de borda (m.ha^{-1}); TCA = área total do núcleo (ha), considerando bordas de 50 m; SHAPE_MN = índice de forma médio; FRAC_MN = índice de dimensão fractal médio.

CA = Class area (ha); NP = Number of patches; ED = Edge density (m.ha^{-1}); TCA = Total core area (ha), considering edges of 50 m; SHAPE_MN = Mean shape index; FRAC_MN = Mean fractal index.

Virola com quatro espécies. Estes gêneros em conjunto somaram 17,8% das espécies amostradas.

Nas florestas de encosta e baixio, a diversidade florística obtida, segundo o índice de Shannon-Wiener (H') foi de 4,44 e 4,27, respectivamente, e a equabilidade foi de 68,4% para as duas paisagens florestais.

Analisando-se as dez espécies de maior importância (Fig. 3) é possível verificar que apenas duas foram comuns nas comunidades vegetais (*Euterpe oleracea* e *Phenakospermum guyannense*).

Os valores de densidade absoluta considerando o DAP ≥ 5 cm, para a florestas de encosta e baixio foram 1.029,69 ind.ha^{-1} e 1.046,43 ind.ha^{-1}, respectivamente. A área basal na floresta de encosta foi de 23,39 m^2.ha^{-1} e 22,08 m^2.ha^{-1} na floresta de baixio. Quando considerados apenas os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, a densidade apresentou significativa redução: 475,00 ind.ha^{-1} para a floresta encosta e 594,64 ind.ha^{-1} para floresta de baixio.

A análise da estrutura diamétrica das espécies vegetais indicou que a maior parte dos indivíduos (86,2%) possui diâmetros que variam entre 5 e 20 cm (Fig. 4). Nas florestas de encosta e baixio, a altura média dos indivíduos foi de 9,62 ±3,69 m e 8,31 ±3,39 m, respectivamente. Cerca de 55% dos indivíduos apresentaram altura entre 5 e 10 m e 26% entre 10 e 15 m (Fig. 5). As espécies emergentes não ultrapassaram 30 metros de altura. Os resultados da ANOVA comprovados pelo teste de Tukey (Tab. 2) indicaram que não há diferença significativa entre a altura média dos indivíduos nas paisagens florestais (p=0,01), havendo, porém, diferença entre a área basal média (p=0,72).

Discussão

As paisagens do Parque Sumaúma

O PAREST Sumaúma possui uma área de 52,7 ha (Tab. 1), e está isolado em uma paisagem com matriz urbana (Fig. 2), no bairro mais populoso de Manaus (~300 mil habitantes) (Amazonas 2009).

A criação de corredores ecológicos entre o PAREST e os fragmentos florestais do seu entorno (Fig. 2) seria uma solução para reduzir o isolamento do Parque (Ayres *et al.* 2005; Lang & Blaschke 2009), porém as barreiras antrópicas, compostas por ruas com elevado tráfego de veículos e pedestres, dificultam sua realização. O tamanho e o grau de isolamento dos fragmentos florestais são fatores determinantes para a conservação da biodiversidade (McArthur & Wilson 1967 *apud* Brown & Lomolino 2006). A diminuição da superfície dos fragmentos florestais está relacionada à redução exponencial do número de espécies, assim como de suas relações interespecíficas. O isolamento crescente desses fragmentos pode influenciar a queda das taxas de migração e aumento da extinção das espécies isoladas pela crescente pressão urbana (Brown & Lomolino 2006).

As análises das métricas de forma do PAREST Sumaúma (Tab. 1) indicaram que a unidade de conservação tende para uma forma alongada e complexa (McGarigal *et al.* 2002). A forma é um parâmetro importante para estudos de fragmentos, uma vez que está relacionada ao efeito de borda. Segundo McGarigal *et al.* (2002), áreas circulares são desejáveis, já que reduzem a relação borda/interior, e o centro encontra-se mais protegido por estar menos exposto aos efeitos de borda. Por outro

lado, fragmentos alongados possuem elevada razão borda/interior e estão mais sujeitos a alterações de borda, impactando a manutenção de determinadas espécies da fauna e flora (Farina 1998). O processo de fragmentação florestal determina alta densidade de bordas na paisagem, o que influencia na composição florística e diversidade de espécies arbóreas (Metzger 2000). Na borda do fragmento pode haver alteração no microclima, devido à maior incidência solar e de vento, além de maior vulnerabilidade ao fogo (Nascimento & Laurance 2006).

A análise do índice de forma para as unidades de paisagem florestais também indicou a forma alongada e complexa (Tab. 1). Esta forma não-circular sugere a necessidade de maior controle de seus limites (bordas) com a matriz urbana de seu entorno (Figs. 1 e 2). A floresta de encosta apresentou a maior densidade de bordas (Tab. 1) estando mais sujeita aos efeitos do entorno do PAREST. Nesta unidade de paisagem as alterações na vegetação ocorrem principalmente nas bordas de contato com as áreas urbanas, solo exposto e campo antrópico (Fig. 2). Ao longo das trilhas também se observam alterações na floresta, porém com menor intensidade. Por um lado as trilhas facilitam a fiscalização, visitação e atividades de educação ambiental. Por outro permitem que a vegetação sofra o efeito de borda, o que pode provocar a modificação de sua estrutura, substituição por espécies menos tolerantes, redução da matéria orgânica disponível, erosão e compactação dos solos devido ao pisoteio (Murcia 1995), além de possibilitar o livre trânsito de invasores, coletores, entre outros.

Na floresta de baixio a densidade de bordas (Tab. 1) foi elevada (123,66 $m.ha^{-1}$), porém menos impactante, uma vez que na maior parte o contato ocorre com a floresta de encosta. Contudo, ao sul do PAREST as bordas da floresta de baixio fazem fronteira com a área urbana (Fig. 2), mais sujeitas, portanto, a ações predatórias. Na floresta de baixio, principalmente ao longo dos igarapés, observou-se a deposição de resíduos sólidos (lixo), carreados através de galerias de águas pluviais das avenidas e ruas que circundam a unidade de conservação. O despejo de resíduos pode atrair a fauna exótica (cães, gatos, ratos e insetos), além de poluir o solo, as nascentes e propiciar doenças aos visitantes do Parque.

Quanto ao índice área total do núcleo, a floresta de baixio apresentou valores levemente superiores (4,32 ha) quando comparada com a floresta de encosta (3,47 ha) (Tab. 1 e Fig. 2), o que era esperado, uma

Figura 3 – Parâmetros fitossociológicos das dez espécies com maior IVI, na floresta de encosta e floresta de baixio no PAREST Sumaúma, AM.

Figure 3 – Phytosociological parameters of the ten higher IVI species, by forest phytophysiognomies at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Figura 4 – Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro em dois tipos florestais no PAREST Sumaúma, AM.

Figure 4 – Individuals distribution by classes of diameter (cm) in two forest types at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Figura 5 – Distribuição dos indivíduos por classe de altura em dois tipos florestais no PAREST Sumaúma, AM.

Figure 5 – Individuals distribution by classes of height (m) in two forest types at Sumaúma State Park, AM, Brazil.

Tabela 2 – Análise de variância (p=0,05) para as variáveis altura média e área basal da floresta de encosta e floresta de baixio no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM.

Table 2 – Analysis of variance (p=0.05) for the variables average height and basal area of slope and lowland forests in the Sumaúma State Park, AM.

Altura média (hm)						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	Fc
Hm	8,74	1	8,74	7,87	0,01	4,20
Resíduos	31,07	28	1,11			
Total	39,81	29				

Área basal (G) ($m^2.ha^{-1}$)						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	Fc
G	12,75	1	12,75	0,13	0,72	4,19
Resíduos	2700,92	28	96,46			
Total	2713,673	29				

SQ: Soma de quadrados; *gl*: Graus de liberdade; *QM*: Quadrado médio; *Fc*: F crítico.
SQ: Sum of squares; *gl*: Degrees of freedom; *QM*: Mean Square; *Fc*: F critical.

vez que a floresta de encosta possui valores maiores para densidade de bordas (Tab. 1). Na floresta de baixio ocorre grande quantidade de palmeiras, muitas das quais fornecem alimento para os animais. Esta unidade de paisagem evoca maior preocupação no que tange a sua conservação.

A floresta do Parque Sumaúma

As paisagens florestais do PAREST sofreram diferentes tipos e graus de impactos ambientais, anteriores a criação da unidade de conservação (Bueno & Ribeiro 2007). Contudo os valores observados no levantamento florístico foram próximos aos encontrados por outras pesquisas realizadas na Floresta Amazônica (Oliveira *et al.* 2008; Espírito-Santo *et al.* 2005; Oliveira & Amaral 2004).

No PAREST Sumaúma 67 espécies foram registradas com um único indivíduo (Anexo 1), o que representa um número menor de espécies raras em comparação com outros estudos em áreas de floresta tropical, Oliveira & Amaral (2004) encontram 105 e Oliveira *et al.* (2008) 120. Este resultado pode estar associado às alterações antrópicas que a vegetação da unidade de conservação sofreu ao longo do tempo, ou a processos biológicos intrínsecos à biologia reprodutiva das espécies e sua regeneração em condição de fragmento pequeno e isolado. A semelhança em riqueza florística com áreas de floresta não perturbada é indício de que a menor proporção de espécies "raras", ou de baixa densidade, não indica que outras espécies deste grupo tenham sido extintas. Para Muniz *et al.* (1994), as florestas do Bioma Amazônico são representadas por poucas espécies abundantes e muitas espécies raras.

A família Fabaceae apresentou maior ocorrência na área de estudo. Esta família possui ampla distribuição na Amazônia, com amplo número de espécies arbóreas na Reserva Adolfo Ducke (Ribeiro *et al.* 1999), uma área próxima 2,8 km do PAREST (Fig. 1). É importante destacar o grande número de espécies da família Arecaceae (palmeiras), uma vez que segundo Nelson & Oliveira (2001), são mais comuns em áreas de florestas de transição ou em áreas perturbadas.

A análise da diversidade florística a partir do índice de Shannon-Wiener para Florestas de encosta e baixio indicou uma alta diversidade florística (4,44 e 4,27, respectivamente), e equabilidade (uniformidade) moderada (~70%). Oliveira *et al.* (2008) ao analisarem um hectare de floresta primária obtiveram valor de 5,10. Espirito-Santo *et al.* (2005) obtiveram índice de diversidade igual a 4,44 para floresta primária e 4,09 para floresta secundária. Muniz *et al.* (1994) na Reserva florestal de Sacavém (MA) encontraram uma diversidade de 4,19. Uma explicação para a diversidade encontrada no PAREST pode estar associada à característica de diversos estádios sucessionais. Conforme Espírito-Santo *et al.* (2005), o elevado número de estádios resulta em maior

diversidade florística. Além disso, na floresta de encosta vários locais são utilizados por moradores como pomar onde espécies foram introduzidas, o que pode alterar os valores encontrados para a diversidade florística. Outro aspecto importante para comparação de valores de diversidade está associado à amostragem. Segundo Martins & Santos (1999), o índice de Shannon-Wiener é sensível ao critério de inclusão, uma vez que incorpora os efeitos de variações quanto ao número de indivíduos e espécies amostradas.

As espécies mais importantes, segundo o IVI (Fig. 3), foram distintas daquelas encontradas em diferentes estudos na Floresta Amazônica. Ribeiro *et al.* (1994) para a Reserva Adolfo Ducke descreveram *Dinizia excelsa*, *Oenocarpus bacaba*, *Astrocaryum sciophilum* e *Eischweilera amazoniciformis*. Oliveira & Amaral (2004) encontram *Eischweilera bracteosa*, *Protium apiculatum*, *Pouteria filipes*, *Eischweilera tessmannii* e *Licania octandra* entre as mais importantes. Segundo Muniz *et al.* (1994), o índice de valor de importância apresenta valores relativos, dependentes do tamanho, forma e número de parcelas, não sendo adequado a comparação com diferentes metodologias. As florestas da Amazônia possuem uma flora muito rica, algumas espécies têm densidade e dominância baixa e variada o que torna a obtenção de estimativas da importância relativa quase impossível (Muniz *et al.* 1994). Contudo, para Oliveira & Amaral (2004), o IVI pode ser empregado como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora.

Na Floresta de encosta as espécies mais importantes (Fig. 3), portanto ecologicamente dominantes no local, foram *Inga alba* (ingá-vermelho), *Phenakospermum guyannense* (sororoca) e *Byrsonima chrysophylla* (murici). *P. guyannense* foi a segunda espécie mais importante, com densidade relativa de 7,4%, quase o dobro da densidade na Floresta de baixio (3,8%) (Fig. 3). Segundo IBGE (1992), *P. guyannense* é uma espécie típica da floresta ombrófila aberta, ocorre nas depressões temporariamente inundadas e rasas, podendo ser observada também em relevos ondulados e sobre Latossolos. A espécie forma grandes populações em áreas alteradas (Ribeiro *et al.* 1999), como observado no PAREST. A presença do *B. chrysophylla* e *Tapirira guianensis* entre as espécies mais importantes (Fig. 3) é um indicativo das alterações que o PAREST sofreu antes de sua criação, uma vez que estas espécies são pioneiras. *B. chrysophylla* é uma espécie pioneira típica da Amazônia, ocorrendo em diversas partes do bioma (Ribeiro *et al.* 1999). *T. guianensis* é uma espécie arbórea perenifólia, pioneira, heliófita e de ampla distribuição pelo Brasil.

Na floresta de baixio, *Euterpe oleracea* (açaí), *Ficus maxima* (gameleira) e *Anomalocalyx uleanus* (arataciú-preto) foram as espécies mais importantes. Além destas, destacam-se as palmeiras *Oenocarpus bataua* e *Mauritia flexuosa* (Fig. 3). Para Ribeiro *et al.* (1999), estas palmeiras são típicas deste ambiente úmido, ainda que também sejam indicativas de áreas perturbadas (Nelson & Oliveira 2001). *E.oleracea* apresentou altos valores de densidade e dominância relativa (Fig. 3). Esta palmeira ocorre principalmente na Amazônia Oriental (Miranda & Rabelo 2006) em áreas alagadas do delta do Amazonas (no Pará e Amapá). *E. oleracea* também foi observada nas encostas íngremes no PAREST, cultivada nos quintais das residências do entorno da unidade de conservação. Os frutos desta espécie são bastante consumidos e dispersos por pássaros (Miranda & Rabelo 2006).

A análise dos parâmetros estruturais da vegetação (densidade, área basal e distribuição dos indivíduos por classes de tamanho) indicou que há poucos indivíduos com alta densidade. Os valores de área basal foram próximos aos encontrados em estudos na Amazônia e a maior parte das árvores tem diâmetros pequenos e possui altura de até 10 m.

A densidade de indivíduos (abundância) no PAREST, considerando o DAP ≥ 5 cm, foi maior do que a encontrada em outros estudos na Amazônia Central. Considerando o DAP ≥ 10 cm a densidade apresentou significativa redução, principalmente na floresta de encosta, com valores inferiores aos descritos por Oliveira *et al.* (2008) 670 ind.ha^{-1}, Oliveira & Amaral (2004) 771 ind.ha^{-1} e próximos aos observados por Ivanauskas *et al* (2004), no estrato superior da floresta (546 ind.ha^{-1}).

Os valores encontrados para área basal – florestas de encosta e baixio 23,39 m^2.ha^{-1} e 22,08 m^2.ha^{-1}, respectivamente, foram próximos aos observados em outros estudos na Amazônia brasileira, de acordo com dados citados por Higuchi & Santos (2004), em levantamentos realizados em Projetos de Integração e Colonização (PIC) em Altamira/PA (21,97 m^2.ha^{-1}), na Estação Experimental de Silvicultura Tropical/AM (22,74 m^2.ha^{-1}) e próximo à Usina Hidrelétrica de Balbina/AM (29,38 m^2.ha^{-1}). Muniz *et al.* (1994) obtiveram 28,41 m^2.ha^{-1} no Maranhão.

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro (Fig. 4) seguiu um formato de J invertido, com muitos indivíduos de pequeno diâmetro e

poucos indivíduos com diâmetro elevado. Esta característica permite inferir que a floresta passa por um processo de regeneração, ainda que ocorra uma dinâmica de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade (Braga *et al.* 2007). As espécies que foram consideradas de grande porte com DAP acima de 50 cm foram representadas por poucos indivíduos. Na floresta de encosta é possível citar *Tachigali alba* (tachi-branco) com dois indivíduos de DAP igual a 72,57 cm e 105,14 cm, *Byrsonima chrysophylla* (murici) com um indivíduo com 100,5 cm de DAP e *Brosimum parinarioides* (amapá-garrote) com um indivíduo com 76,4 cm de diâmetro. Na floresta de baixio os maiores DAPs foram registrados nas seguintes espécies: *Brosimum potabilie* (pau-rainha) (90,7 cm), *Aldina heterophylla* (macucu do baixio) (57,30 cm) e *Swartzia reticulata* (arabá-preto) (57,50 cm).

De modo geral, as árvores no PAREST possuem estatura baixa (Fig. 5). As emergentes raramente atingem 30 m de altura e são representadas por poucos indivíduos. Na floresta de encosta observam-se *Brosimum parinarioides* (amapá-garrote) com 28 m de altura, *Vismia guianensis* (lacre-branco) e *Couratari guianensis* (tauri-branco) com 25 m, todos com apenas um indivíduo amostrado. Na floresta de baixio os maiores indivíduos foram *Brosimum potabilie* (pau-rainha) com 26 m, *Aldina heterophylla* (macucu-do-baixio) com 25 m e a *Hevea guianensis* (seringueira-vermelha) com 25 m.

Diversos moradores do entorno realizam plantios na área do PAREST, sendo observadas espécies vegetais exóticas e nativas. Entre as exóticas foram encontradas *Mangifera indica* (mangueira), *Artocarpus altilis* (fruta-pão) e *Averrhoa carambola* (carambola). As principais espécies nativas identificadas foram *Euterpe oleracea* (açaí), *Bactris gassipaes* (pupunha), *Persea americana* (abacate), *Spondias mombin* (taperebá), *Rollinia mucosa* (biribá), *Theobroma cacao* (cacau), *Inga edulis* (ingá), *Bixa orellana* (urucum). Além destas espécies, durante as expedições na área também foram observadas *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), bananeiras e coqueiros.

De modo geral, o cultivo destas espécies é importante para o PAREST, uma vez que são espécies frutíferas que servem de alimento para a fauna e fontes de polinização. *S. mombin*, por exemplo, é considerada de grande importância na recuperação de vegetação degradada, pela sua rusticidade, rapidez de crescimento e disseminação, além de atração para a fauna (Instituto Hórus 2010). Entretanto, espécies exóticas como *M. indica* geram alteração do pH de cursos d'água, devido ao apodrecimento das folhas e frutos em grande quantidade. *A. heterophyllus* ocupa áreas na floresta substituindo a vegetação nativa, reduzindo o hábitat para flora e fauna (Instituto Hórus 2010).

No PAREST, segundo Gontijo (2008), há outros problemas ambientais, como a extração clandestina de produtos não-madeireiros (açaí, buriti, patauá, tucumã, palha), madeira, caça de pequenos mamíferos (p.ex., cutia e tatu) e a pesca. Os cursos d'água, ainda que poluídos, são utilizados para recreação (banhos).

Estes efeitos de vizinhança podem ser minimizados ou mesmo benéficos, a partir da aplicação de programas de educação ambiental, por meio de atividades inclusivas, o que facilitaria o cumprimento da função social do PAREST ao contribuir para o fortalecimento do vínculo entre a comunidade e a unidade de conservação, bem como para a minimização dos impactos diretos decorrentes dessa proximidade. Estes programas de educação, entre outros objetivos, devem orientar os moradores quanto às espécies mais indicadas para o plantio em seus quintais e evitar plantios dentro dos limites do Parque.

Entre as espécies encontradas neste estudo, seis são consideradas ameaçadas de extinção de acordo com IUCN (2005), a saber: *Aspidosperma polyneuron* (pau-caboclo), *Bowdichia nitida* (sucupira-preta), *Couratari guianensis* (tauari branco), *Eschweilera amazoniciformis* (matamatá), *Sorocea guilleminiana* (matacalada), *Micropholis casiquiarensis* (abiurana). O estabelecimento deste fragmento florestal urbano como área protegida é de extrema importância. Ainda que esteja alterado, a área mantém uma parte da flora primitiva que cobria a região. O fragmento pode servir como fonte de sementes para programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

O estudo de ecologia da paisagem associado à análise florística pode auxiliar no planejamento e suporte a decisões aplicadas à gestão de áreas protegidas, uma vez que a vegetação pode ser considerada como um indicador das condições ambientais de uma área (Lang & Blaschke 2009). As métricas da paisagem revelaram que a floresta de encosta está mais sujeita aos efeitos de borda, embora a parte sul da floresta de baixio também seja impactada. Os efeitos de borda podem alterar a composição florística e a distribuição de espécies vegetais em uma paisagem florestal (Herrmann *et al.* 2005; Nascimento & Laurance 2006; Lang & Blaschke 2009). A composição florística e a estrutura das paisagens florestais no PAREST apresentaram

alta diversidade, mas com características de vegetação secundária. Contudo, esta mancha remanescente de Floresta Amazônica contém diversos exemplares nativos e alguns ameaçados de extinção, serve de refúgio para a fauna, além de ser uma opção de lazer e bem estar para a população. Por esse motivo, é necessário preservar e manejar adequadamente áreas de fragmentos florestais urbanos, bem como realizar estudos permanentes, tendo em vista um manejo orientado para que a regeneração de áreas alteradas seja o mais próximo possível dos ambientes florestais menos impactados.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Sr. Pedro Marinho de Carvalho, o auxílio no reconhecimento botânico, e aos estudantes Heitor Paulo Pinheiro, Ronam de Souza Gato e Wendell Adriano F. Aquino, o suporte oferecido durante os levantamentos. Este trabalho teve apoio financeiro do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo 473603/2008).

Referências

Amazonas. 2009. Parque Estadual Sumaúma. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Manaus: SDS. Série técnica planos de gestão, Manaus. 169p.

Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classication for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Ayres, J.M.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Queiroz, H.L.; Pinto, L.P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R.B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. 256p.

Bensusan, N. 2006. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Ed. FGV, Rio de Janeiro. 176p.

Bononi, V.L.R. 2004. Controle ambiental de áreas verdes. *In*: Philippi Jr, A.; Romério, M.A. & Bruna, G.C. (eds.). Curso de gestão ambiental. Coleção Ambiental. Manoele, Barueri. Pp. 213-255.

Braga, P.I.S.; Silva, S.M.G.; Braga, J.O.N.; Nascimento, K.G.S. & Rabelo, S.L. 2007. A vegetação das comunidades da área de influência do projeto Piatam e do gasoduto Coari-Manaus. EDUA, Manaus. 160p.

Brown, J.H. & Lomolino, M.V. 2006. Biogeografia. 2*a* ed. FUNPEC Editora, Ribeirão Preto. 691p.

Bueno, N.P.E. & Ribeiro, K.C.C. 2007. Unidades de Conservação - caracterização e relevância social, econômica e ambiental: um estudo acerca do Parque Estadual Sumaúma. Revista Eletrônica Aboré 1-14.

Costa, L.A.; Alves, J.L.; Bühring. R.; Batista, M.A.A. & Tello, J.C.R. 2008. Uso de sistema de informações geográficas (SIG) como apoio ao estudo de florestas urbanas na cidade de Manaus, Amazonas. *In*: Anais do VIII Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal, Curitiba. Pp. 241-247.

Costa, N.M.C. & Silva, J.X. 2004. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. *In*: Silva, J.X. & Zaidan, R.T. (eds.). Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. Pp. 67-114.

Durigan, G. 2004. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Padua-Valladares, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. Pp. 455-479.

Espírito-Santo, F.D.B.; Shimabucuro, Y.E.; Aragão, L.E.O.C. & Machado, E.L.M. 2005 Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com apoio geográfico de imagens de satélites. Acta Amazonica 35: 155-173.

Farina, A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall Ltd., London. 224p.

Gascon, C.; Laurance, W.F. & Lovejoy, T.E. 2002. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia central. *In:* Souza Dias, B.F. & Garay, I. (eds.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Ed. Vozes, Petrópolis. Pp. 112-127.

Gontijo, J.C.F. 2008. Uso e característica dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas, Amazonas. 95p.

Herrmann, B.C.; Efraim Rodrigues, E. & Lima, A. 2005. A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. Floresta 35: 13-22.

Higuchi, N. & Santos, J. 2004. Inventário florestal (volume, biomassa fresca acima do nível do solo e carbono) da Fazenda São Francisco localizada no município de Manacapuru. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Relatório técnico. 76p.

Instituto Hórus. 2010. Base de dados I3N de espécies exóticas e invasoras. Disponível em <http://www. institutohorus. org.br>. Acesso em 04 junho 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, Rio de Janeiro. 92p.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2009. Projetos e atividades. (Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite - PRODES; Detecção de desmatamento em tempo real - DETER). Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/ projetos.htm>. Acesso em 01 outubro 2009.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2005. Revisão da lista da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/iucn.pdf>. Acesso em 03 junho 2010.

Ivanauskas, N.M.; Monteiro, R. & Rodrigues, R.R. 2004. Estrutura de um trecho de Floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. Acta Amazonica 34: 275-299.

Lang, S. & Blaschke, T. 2009. Análise da paisagem com SIG. Oficina de Textos, São Paulo. 424p.

Laurance, W.F.; Cochrane, M.A.; Bergen, S.; Fearnside, P.M.; Delamônica, P.; Barber, C.; D'Angelo, S. & Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. Science, 291: 438-439.

Lillesand, T.M. & Kiefer, R.W. 2000. Remote sensing and image interpretation. 4ed. John Wiley & Sons, New York. 721p.

Martins, F.R. & Santos, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. Revista Holos 1: 236-267.

McGarigal, K.; Cushman, S.A.; Neel, M.C. & Ene, E. 2002. Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Disponível em <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>. Acesso em 01 outubro 2009.

Metzger, J.P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in Brazilian tropical fragmented landscape. Ecological Applications 10: 1147-1161.

Metzger, J.P. 2002. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica 1: 1-9.

Metzger, J.P. 2004. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. *In*: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Padua-Valladares, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, PR. Pp. 423-453.

Miranda, I.P.A. & Rabelo, A. 2006. Guia de identificação das palmeiras de um fragmento florestal urbano. Manaus: EDUA/INPA. 228p.

Müller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547p.

Muniz, F.H.; Cesar, O. & Monteiro, R. 1994. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). Acta Amazonica 24: 219-236.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree 10: 58-62.

Nascimento, H.E.M. & Laurance, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. Acta Amazonica 36: 183-192.

Nelson, B.W. & Oliveira, A. 2001. Estado do conhecimento florístico da Amazônia. *In*: Capobianco, J.P.R. Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sanwyer, D.; Santos, I. & Pinto, L.P. (eds.). Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. (Documentos temáticos). São Paulo. Pp. 132-182.

Oliveira, A.N. & Amaral, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 34: 21-34.

Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P.; Nobre, A.D.; Couto, L.B. & Sahdo, R.M. 2008. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 38: 627-642.

Ribeiro, J.E.L.S, Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 793p.

Ribeiro, J.E.L.S.; Nelson, B.W.; Silva, M.F.; Martins, L.S.S. & Hopkins, M.J.G.1994. Reserva Florestal Ducke: diversidade e composição da flora vascular. Acta Amazônica, 24: 19-30.

Rovere, A.L.N. & Crespo, S.S. 2002. Projeto Geo-Cidade: Relatório urbano ambiental integrado. Informe Geo-Manaus. Coord. Veloso, R. Consórcio parceria 21. 188p.

SEMMAS/PMM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – Prefeitura Municipal de Manaus. 2005. Base cartográfica. Escala: 1:10.000.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Tropicos.org. 2009. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em 10 dezembro 2009.

Turner, M.G. & Gardner, R.H. 1990. Quantitative methods in landscape ecology: an introduction. *In*: Turner, M.G. & Gardner, R.T. (eds.). Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York. Pp. 3-12.

Vieira, I.C.G.; Silva, J.M.C. & Toledo, P.M. 2005. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. Estudos Avançados 19: 153-164.

Zonneveld, I. 1989. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. Landscape ecology 3: 67-86.

Artigo recebido em 07/01/2010. Aceito para publicação em 08/07/2010.

Anexo 1 – Espécies registradas nas unidades de paisagem florestais do PAREST Sumaúma, AM
Annex 1 – Registered species in forest landscape units of the Sumaúma State Park, AM, Brazil

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Anacardiaceae				
Mangifera indica L.	mangueira		1	1
Spondias mombin L.	tapereba	4	3	7
Tapirira guianensis Aubl.	pau-pombo	11	26	37
Annonaceae				
Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E.Fr.	envira-preta	14	20	34
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	envira-surucucu	3	5	8
Guatteria citriodora Ducke	envira-amarela	2	1	3
Guatteria olivacea R.E.Fr.	envira-bobó	6	11	17
Rollinia insignis R.E.Fr.	biribá bravo	2		2
Rollinia mucosa (Jacq.) Baill.	biribá		3	3
Xylopia amazonica R.E.Fr.	envira-vermelha	1	1	2
Xylopia benthamii R.E.Fr.	envira-pacovi		1	1
Apocynaceae				
Aspidosperma desmanthum Benth. ex Müll.Arg	piquiá-marfim		1	1
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	pau-caboclo		2	2
Couma guianensis Aubl.	sorva-grande	1		1
Couma utilis (Mart.) Müll.Arg.	sorva	1		1
Geissospermum urceolatum A.H. Gentry	acariquara-branca		3	3
Lacmellea gracilis (Müll. Arg.) Markgr.	cumaí	1	2	3
Araliaceae				
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	morototó		1	1
Arecaceae				
Astrocaryum aculeatum G. Mey.	tucumã		3	3
Bactris gasipaes Kunth	pupunha		3	3
Euterpe oleracea Mart.	açaí	69	18	87
Euterpe precatoria Mart.	açaí-da-mata	3	16	19
Iriartella stenocarpa Burret	paxiúbarana		2	2
Mauritia aculeata Kunth	buritirana	16		16
Mauritia flexuosa L.f.	buriti	10		10
Oenocarpus bacaba Mart.	bacaba	8	9	17
Oenocarpus bataua Mart.	patauá	23		23
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	paxiúba	13	4	17
Syagrus inajai (Spruce) Becc.	pupunha-brava	1	6	7
Bignoniaceae				
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	caroba	2	2	4
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	1		1

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Bixaceae				
Bixa orellana L.	urucum		1	1
Boraginaceae				
Cordia goeldiana Huber	freijó		2	2
Cordia nodosa Lam.	freijó-branco		4	4
Burseraceae				
Protium apiculatum Swart	breu vermelho	2	5	7
Protium spruceanum (Benth.) Engl.	breu branco	5	22	27
Trattinnickia burserifolia Mart.	breu sucuruba	5	9	14
Caryocaraceae				
Caryocar villosum (Aubl.) Pers.	piquiá	1		1
Chrysobalanaceae				
Couepia longipendula Pilg.	castanha-de-galinha		4	4
Licania canescens Benoist	caripe farinha		1	1
Licania lata J.F. Macbr.	caripé, macucu-bobo	3	6	9
Licania laxiflora Fritsch	macucu roxo	2		2
Licania oblongifolia Standl.	macucu-chiador	2		2
Parinari parvifolia Sandwith	pajurazinho	1		1
Clusiaceae				
Clusia renggerioides Planch. & Triana	apuí	2		2
Symphonia globulifera L.f.	anani-do-baixio	3		3
Tovomita martiana Engl.	tovomita	1		1
Combretaceae				
Buchenavia parvifolia Ducke	tanimbuca	1	1	2
Ebenaceae				
Diospyros kaki Thunb.	caqui	1	5	6
Elaeocarpaceae				
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	urucurana	2	5	7
Erythroxylaceae				
Indeterminada 1	ni		1	1
Euphorbiaceae				
Alchornea discolor Poepp.	supiarana	4	1	5
Anomalocalyx uleanus (Pax & K. Hoffm.) Ducke	arataciú-preto	49	1	50
Aparisthmium cordatum Baill.	mameleiro	4	7	11
Conceveiba martiana Baill.	arraieira-branca	2		2
Croton lanjouwensis Jabl.	dima		2	2
Hevea brasiliensis (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. Linnaea	seringueira	1		1
Hevea guianensis Aubl.	seringueira-vermelha	12	1	13
Mabea subsessilis Pax & K.Hoffm.	taquari	12	14	26
Sagotia racemosa Baill.	arataciú	4	3	7

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Fabaceae Caesalpinioideae				
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	jutai pororoca	1	1	2
Eperua glabriflora (Ducke) R.S. Cowan	muirapiranga	7		7
Swartzia panacoco (Aubl.) R.S. Cowan	coração-de-negro		1	1
Tachigali alba Ducke	tachi-branco		4	4
Tachigali myrmecophila (Ducke) Ducke	tachi-preto		1	1
Fabaceae Faboideae				
Aldina heterophylla Spruce ex Benth.	macucu do baixio	1		1
Andira parviflora Ducke	sucupira-vermelha		1	1
Bowdichia nitida Spruce ex Benth.	sucupira-preta		1	1
Derris amazonica Killip	timborana		1	1
Derris negrensis Benth.	cipó timbozinho		1	1
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	cumaru	1	4	5
Hymenolobium sericeum Ducke	angelim-da-mata		1	1
Ormosia coccinea (Aubl.) Jacks.	tento grande		1	1
Pterocarpus officinalis Jacq.	mututi	1		1
Swartzia arborescens (Aubl.) Pittier	pau-chumbinho		1	1
Swartzia cuspidata Spruce ex Benth.	muirapiranga-branca	2		2
Swartzia reticulata Ducke	arabá-preto	6	1	7
Swartzia schomburgkii Benth.	arabá-vermelho	1	1	2
Fabaceae Mimosoideae				
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	moela-de-mutum		1	1
Enterolobium schomburgkii Benth.	orelha-de-macaco		1	1
Inga alba (Sw.) Willd.	ingá-vermelho	11	22	33
Inga edulis Mart.	ingá-de-metro		1	1
Inga gracilifolia Ducke	ingá-xixica	21	23	44
Inga paraensis Ducke	ingarana	5	1	6
Inga umbratica Poepp. & Endl.	ingá	1		1
Parkia decussata Ducke	arara-tucupi	2		2
Parkia multijuga Benth.	faveira-branca	7	4	11
Parkia velutina Benoist	corezeiro	12	6	18
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	faveira-camuzé	1	4	5
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	angelim-rajado	1	2	3
Goupiaceae				
Goupia glabra Aubl.	cupiúba	1	2	3
Humiriaceae				
Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.	uchui-grande		1	1
Sacoglottis ceratocarpa Ducke	achuá		1	1
Vantanea guianensis Aubl.	uchirana	1		1
Vantanea parviflora Lam.	uchirana		1	1
Hypericaceae				
Vismia sandwithii Ewan	lacre-vermelho	1		1
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	lacre-branco	1	6	7

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Iridaceae				
Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.	marupari	1		1
Lauraceae				
Aniba panarensis Mez	cheiroso		3	3
Dicypellium manausense W.A.Rodrigues	louro-preto	1	8	9
Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.	louro-pirarucu	1	1	2
Ocotea argyrophylla Ducke	lorinho		6	6
Ocotea longifolia Kunth	louro-alcatrão	2	1	3
Ocotea tabacifolia (Meisn.) Rohwer	louro-abacate		1	1
Persea americana Mill.	abacate		3	3
Lecythidaceae				
Couratari guianensis Aubl.	tauari branco	2	2	4
Eschweilera amazoniciformis S.A.Mori	matamatá	4	14	18
Eschweilera collina Eyma	ripeiro-branco	1		1
Eschweilera romeu-cardosoi S.A.Mori	matamatá romeu	1		1
Gustavia elliptica S.A.Mori	mucurão	1	2	3
Lecythis pisonis Cambess.	jarana		1	1
Lecythis poiteaui O.Berg.	jarana-amarela		1	1
Loganiaceae				
Strychnos subcordata Spruce ex Benth.	murta-da-mata		3	3
Malpighiaceae				
Byrsonima chrysophylla Kunth	murici		24	24
Malvaceae				
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	sumaúma		1	1
Pachira aquatica Aubl.	mungubarana		1	1
Scleronema micranthum (Ducke) Ducke	cardeiro	7	1	8
Sterculia pruriens (Aubl.) K. Schum.	xixá		1	1
Theobroma cacao L.	cacau		3	3
Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	cupuaçu		1	1
Theobroma subincanum Mart.	cupuí	1		1
Theobroma sylvestre Aubl. ex Mart. *in* Buchner	cacauí	1	3	4
Melastomataceae				
Bellucia dichotoma Cogn.	goiaba-de-anta	1	5	6
Bellucia grossularioides (L.) Triana	goiaba-de-anta branca	2	1	3
Miconia argyrophylla DC.	papa-terra	1		1
Miconia chrysophylla (Rich.) Urb.	buxixu	1		1
Miconia elaeagnoides Cogn.	buxixu orelha-de-burro		3	3
Miconia regelii Cong.	buxixu tinteiro	4	6	10
Mouriri duckeanoides Morley	pitanga-da-mata		1	1
Meliaceae				
Guarea sp.	jitorana		2	2
Trichilia micrantha Benth.	jitó	5		5

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Moraceae				
Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg	fruta-pão		1	1
Brosimum acutifolium Huber	mururé	1	6	7
Brosimum longifolium Ducke	amapá		5	5
Brosimum parinarioides Ducke	amapá-garrote		1	1
Brosimum potabilie Ducke	pau-rainha	2	8	10
Clarisia ilicifolia (Spreng.) Lanj. & Rossberg	pama	2	8	10
Ficus maxima Mill.	gameleira	49	10	59
Helianthostylis sp.	helianthostylis		3	3
Maquira calophylla (Poepp. & Ednl.) C.C. Berg	muiratinga		1	1
Indeterminadaa 2	ni	1		1
Sorocea guilleminiana Gaudich.	matacalada		1	1
Myristicaceae				
Iryanthera coriacea Ducke	ucuuba-puña		2	2
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	ucuuba-chico-de-assis	1	1	2
Virola caducifolia W.A.Rodrigues	ucuuba-peluda	1	1	2
Virola calophylla (Spruce) Warb.	ucuuba-vermelha	2	5	7
Virola michelii Heckel	ucuuba-preta	1	3	4
Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.	ucuuba-do-baixio	29	1	30
Myrtaceae				
Eugenia biflora (L.) DC.	murtinha branca	2	11	13
Eugenia cf. *biflora* L.	murta-grande		1	1
Eugenia citrifolia Poir.	murtinha	1	6	7
Psidium myrtoides O.Berg	araçá-do-mato	1	4	5
Nyctaginaceae				
Neea oppositifolia Ruiz & Pav.	joão-mole	1	9	10
Ochnaceae				
Ouratea discophora Ducke	uxirana	1		1
Opiliaceae				
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	pau-marfim		2	2
Oxalidaceae				
Averrhoa carambola L.	carambola		1	1
Peraceae				
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.	amarelinho		1	1
Piperaceae				
Piper colubrinum (Link ex Kunth) Link ex C. DC.	pimenta longa		1	1
Rhabdodendraceae				
Rhabdodendron amazonicum (Spruce ex Benth.) Huber	orelha-de-burro	2	2	4

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Rubiaceae				
Borojoa sorbilis (Ducke) Cuatrec.	purui grande		1	1
Chimarrhis turbinata DC.	pau-de-remo		3	3
Duroia macrophylla Huber	purui grande	1		1
Duroia sprucei Rusby	purui da mata	1		1
Genipa americana L.	jenipapo		2	2
Warszewiczia schwackei K.Schum.	rabo-de-arara	1		1
Rutaceae				
Spathelia excelsa (Krause) R.S.Cowan & Brizicky	surucucumirá		1	1
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	tamanqueira		3	3
Salicaceae				
Laetia corymbulosa Spruce ex Benth.	sardinheira	1	4	5
Indeterminada 3	ni	1		1
Sapindaceae				
Cupania sp.	cupania	1	7	8
Euphoria sp.	euphonia	1	2	3
Talisia cupularis Radlk.	pitomba-da-mata	1	6	7
Sapotaceae				
Ecclinusa guianensis Eyma	abiurana-bacuri	1		1
Micropholis casiquiarensis Aubrév.	abiurana		2	2
Micropholis sp.	abiurana-do-baixio	1		1
Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni	abiurana-vermelha	1	4	5
Urbanella sp.	abiurana-de-massa		2	2
Simaroubaceae				
Simarouba amara Aubl.	marupá	1	2	3
Siparunaceae				
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	capitiu	3	6	9
Solanaceae				
Solanum vanheurckii Müll. Arg.	jurebebão	2	1	3
Strelitziaceae				
Phenakospermum guyannense (Rich.) Endl.	banana brava	22	49	71
Urticaceae				
Cecropia purpurascens C.C. Berg	imbaúba-roxa	1	2	3
Cecropia sciadophylla Mart.	imbaubão		2	2
Pourouma bicolor Mart.	imbaúba	2		2
Pourouma guianensis Aubl.	imbaúba-benguê	2	3	5
Pourouma minor Benoist	tourém-branco	1	1	2
Pourouma villosa Trécul	imbaúba-branca	1	3	4
Pourouma sp.	tourém-vermelho	1		1
Verbenaceae				
Indeterminada 4	ni	1		1

Família/Espécie	Nome popular	Nº de indivíduos amostrados		
		F. Baixio	F. Encosta	Total
Violaceae				
Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze	branquinha	1	4	5
Vochysiaceae				
Callisthene fasciculata Mart.	pau-jacaré	1		1
Erisma bicolor Ducke	mandioqueira roxa	1		1
Erisma uncinatum Warm.	quarubarana	3	2	5
Qualea paraensis Ducke	mandioqueira		12	12
Vochysia biloba Ducke	guaruba		1	1
Indeterminada 5	ni	1	4	5
Morta		39	48	87

Rodriguésia 61(3): 551-558. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Biologia reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* (Rubiaceae), espécie distílica de fragmento florestal de mata ciliar, Centro-Oeste do Brasil

Reproductive biology of Psychotria carthagenensis *(Rubiaceae), a distylous species of riparian forest fragments, West Central Brazil*

Ana Kelly Koch[1], *Patricia Campos da Silva*[1] *& Celice Alexandre Silva*[1,2]

Resumo

Este estudo teve por objetivos analisar a fenologia de floração, a biologia e a morfologia floral, o sistema e o sucesso reprodutivo dos morfos florais de *Psychotria carthagenensis* Jacq. O periodo de floração se estendeu de maio (estação seca) a janeiro (estação chuvosa). A floração dos morfos florais foi sincronizada e o número médio de inflorescências, de botões em pré-antese e de flores abertas por indivíduos foram semelhantes. A antese das flores de ambos os morfos foi de 12 horas. Houve diferença significativa no comprimento da corola, dos lobos estigmáticos, das anteras e altura do estilete entre os morfos florais. A viabilidade de pólen foi alta entre ambos os morfos. A formação de frutos ocorreu em polinizações intramorfos e intermorfos e não houve diferença significativa na produção de frutos e sementes em tratamentos intermorfos. Os atributos florais analisados sugerem que os dois morfos contribuem similarmente para a manutenção da espécie na área de estudo.

Palavras-chave: fenologia de floração, heterostilia, morfologia floral, sucesso reprodutivo.

Abstract

This study aims to examine flowering phenology, floral biology and morphology, and the reproductive system and success of the floral morphs of *Psychotria carthagenensis* Jacq. The long flowering period lasts from May (dry season) to January (rainy season). Flowering of the floral morphs was synchronized and the number of inflorescences, buds in pre-anthesis and flowers per plant were similar. Anthesis of the flowers of both morphs was 12 hours. Significant differences were observed in the corolla length, the stigmatic lobes, anthers and styles between floral morphs. Pollen viability was high in both morphs. Intermorph and intramorph pollinations resulted in fruit set. There was no significant difference between intermorph treatments in fruit and seed production. The flower attributes indicate that both morphs contribute similarly to species persistence in the study area.

Key words: floral morphology,flowering phenology, heterostyly, reproductive success.

Introdução

Rubiaceae Juss. possui cerca de 630 gêneros e 10.700 espécies (Robbrecht 1988). O gênero *Psychotria* é o maior dessa família, com aproximadamente 1600 espécies (Almeida & Alves 2000), comumente encontradas em sub-bosque de florestas tropicais e representadas por ervas, arbustos, pequenas árvores e raramente epífitas (Taylor 1996; Lopes & Buzato 2005). As espécies desse gênero apresentam características florais como: antese diurna, corola tubular, coloração variando entre branca, creme ou amarela (Coelho & Barbosa 2004; Teixeira & Machado 2004a), e polinização por abelhas, moscas ou mariposas (Coelho & Barbosa 2004) e beija-flores (Almeida & Alves 2000).

A heterostilia é um polimorfismo floral controlado geneticamente, representado pela formação de dois (distilia) ou três (tristilia) tipos florais, sendo mais comum a ocorrência da distilia (Ganders 1979; Barrett 1992). Espécies distílicas são

[1]Universidade do Estado de Mato Grosso, Centro de Estudos, Pesquisa e Desenvolvimento Agro-Ambiental (CPEDA), Depto. Ciências Biológicas, Lab. Botânica, Rod. MT 358, km 07, C. P. 287, 78300-000, Tangará da Serra, MT, Brasil.
[2]Autor para correspondência: celicealexandre645@hotmail.com

aquelas que apresentam posicionamento recíproco de estigmas e anteras entre dois morfos florais diferentes, caracterizado como "brevistilos" (B) e "longistilos" (L), pertencentes a indivíduos distintos. Além da distilia, espécies heterostílicas caracterizam-se por apresentarem mecanismos de incompatibilidade onde, geralmente, apenas os cruzamentos intermorfos resultam na formação de frutos (Barrett 1992). Em espécies distílicas o sucesso reprodutivo também depende de uma razão equilibrada (1:1) entre os morfos, denominada isopletia (Ganders 1979).

Estudos sobre a biologia reprodutiva de espécies de *Psychotria* em território brasileiro envolveram diferentes aspectos, tais como: fenologia de floração (Grandisoli 1997; Silva 2007), morfometria floral (Castro *et al.* 2004; Rossi *et al.* 2005), razão entre morfos (Castro *et al.* 2004; Silva 2007), sistema reprodutivo (Rossi *et al.* 2005; Pereira *et al.* 2006b; Silva 2007) e sucesso reprodutivo (Ramos & Santos 2005; Silva 2007). No entanto, poucos estudos abordaram os aspectos reprodutivos de cada morfo floral.

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo ampliar os conhecimentos sobre a biologia reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* Jacq. e assim auxiliar na compreensão dos mecanismos de manutenção da espécie no fragmento florestal estudado.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no período de maio de 2007 a março de 2008 em um fragmento florestal de mata ciliar (14°38'48,90"S e 57°26'07,42"W) com cerca de 2 ha, no município de Tangará da Serra – MT. O clima da região é tropical úmido megatérmico (AW), segundo a classificação de Köppen (1948) com temperatura média anual de 24,4°C. A estação chuvosa estende-se de outubro a abril e a de seca de maio a setembro. A precipitação média anual é de 1.500 mm e a umidade relativa do ar de 70–80% (Vela *et al.* 2006). O solo é do tipo Latossolo Vermelho Disférrico de textura muito argilosa (Serigatto 2006). A fitofisionomia do local de estudo está associada a um curso d'água, caracterizado por árvores predominantemente eretas que variam em altura e não formam galerias, apresentando aspecto semidecíduo (Ribeiro & Walter 1998).

Espécie estudada

Psychotria carthagenensis é um arbusto distílico de 1–3 m de altura que ocorre em vegetação ciliar inundável, caapão de vazante ou em solos arenosos ou argilosos (Pott & Pott 1994). As folhas são glabras, simples, opostas, com estípulas interpeciolares inteiras e caducas. As inflorescências são cimeiras paniculiformes, terminais; flores apresentam corola campanulada, branca e denso anel de pêlos no interior do tubo corolar; ovário ínfero, bilocular com disco nectarífero na parte superior em forma de anel (Consolaro 2004; Pereira *et al.* 2006a). Os frutos são drupáceos, vermelho intenso na maturidade, ornitocóricos (Pott & Pott 1994). Distribui-se nos Estados Unidos, México, América Central, América do Sul e Antilhas (Burger & Taylor 1993). No Brasil, ocorre desde o estado do Amazonas até o do Rio Grande do Sul (Andersson 1992).

Espécimes testemunhos estão depositados no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT 38.626).

Fenologia de floração

Para os estudos fenológicos foram etiquetados e identificados quanto ao morfo, todos os indivíduos em fase reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* encontrados na área de estudo. Estes indivíduos (N = 37) foram acompanhados semanalmente e, a cada dia de avaliação, foram registrados: o número de inflorescência, de botões e de flores abertas por indivíduo. Para se evitar a amostragem de indivíduos clonais, foram avaliados indivíduos com pelo menos 3 metros de distância entre si (Silva 2007).

Biologia e morfometria floral

Para o estudo da biologia floral foi observada a longevidade das flores, das 05:00 às 18:00 hs de 20 botões de cada morfo provenientes de quatro indivíduos diferentes, desde a abertura e exposição dos órgãos reprodutivos até a senescência, caracterizada pela perda de brilho e mudança na coloração da corola: de branca para creme.

A análise morfométrica foi realizada nos dois morfos florais. Para cada morfo foram coletadas cinco flores de cinco indivíduos diferentes, totalizando 25 flores por morfo floral. Nas flores foram mensurados, com auxílio de papel milimetrado e microscópio estereoscópico, os seguintes parâmetros: altura dos estames e estilete; comprimento das anteras, do tubo da corola, dos lobos da corola e dos lobos estigmáticos (Fig. 1). As medidas dos morfos foram comparadas entre si pelo teste *t*, com auxílio do Programa "General Linear Model" (StatSoft 2002).

Viabilidade dos grãos de pólen

Para a determinação da viabilidade dos grãos de pólen, foram coletados cinco botões em pré-antese de cinco indivíduos diferentes para cada morfo, totalizando 25 botões por morfo floral. Estes botões foram estocados em ácido acético e, posteriormente, todas as anteras de cada botão foram maceradas em lâminas, sobre uma gota de carmim acético (Radford *et al.* 1974). Em cada lâmina foram contados até 200 grãos de pólen (Silva 2007).

Sistema reprodutivo

Para realizar os tratamentos de polinização manual utilizou-se a metodologia de Bawa & Beach (1983): B × B e L × L (autopolinização); B × B e L × L (polinização intramorfos); B × L e L × B (polinização intermorfos). Para isso, inflorescências jovens (N = 148 B e N = 178 L) foram isoladas com sacos de tecido tipo "organza" e as flores polinizadas (N = 249 B e N = 253 L) tiveram seus pedicelos marcados com linhas coloridas (cada cor representando um tipo de polinização). As polinizações manuais foram realizadas no período da manhã (entre 7:00 e 9:00 h). Após os tratamentos, as flores permaneceram ensacadas até a queda das flores ou frutificação. A maioria das flores (N = 214 B e 235 L) tiveram seus pedicelos marcados como controle, para avaliar a eficiência da polinização natural.

Sucesso reprodutivo

O sucesso reprodutivo, aqui definido pela formação de frutos e sementes oriundos de polinizações naturais (*sensu* Dafni 1994), foi verificado no ano de 2008 em cinco indivíduos de cada morfo. Em cada indivíduo amostrado foram coletados, aleatoriamente, até cinco inflorescências com frutos totalmente desenvolvidos. Realizou-se a contagem do número de frutos por inflorescência e o número de sementes (uma ou duas) por fruto, segundo Silva (2007). A estimativa do sucesso reprodutivo (produção total de sementes por planta) foi obtida pela multiplicação do número médio de sementes por fruto pelo número médio de frutos por morfo.

Resultados e Discussão

Fenologia de floração

Psychotria carthagenensis floresceu de maio/2007 (início da estação seca), estendendo-se até janeiro/2008 (estação chuvosa). Houve sobreposição no período de floração de ambos os morfos, o pico de floração do morfo brevistilo antecedeu ao do morfo longistilo em um mês (Fig. 2). Não houve diferença significativa no número de inflorescências por individuo entre os morfos florais (N = 148 B e 178 L; F = 0,0035; p = 0,95), no número de botões em pré-antese por indivíduo (N = 2231 B e 3053 L; F = 0,088; p = 0,77) e no número de flores abertas por indivíduo (N = 1999 B e 2620 L; F = 0,046; p = 0,83) (Tab. 1).

Figura 1 – Parâmetros para medidas florais de *Psychotria carthagenensis* no morfo longistilo. CC: comprimento da corola; CLC: comprimento dos lobos da corola; AEE: Altura do estilete com estigma; CLE: comprimento dos lobos estigmáticos; CA: comprimento das anteras; AE: altura do estame; OV: ovário ínfero.

Figure 1 – Parameters to floral measurements of *Psychotria carthagenensis* in the pin morph. CC: length of the corolla; CLC: length the lobes of the corolla; AEE: height of style with stigma; CLE: length of the stigma lobes; CA: length of the anthers; AE: height of the stames; OV:infero ovary.

Figura 2 – Período de floração de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar em Tangará da Serra-MT: (▲) morfo brevistilo, (■) morfo longistilo.

Figure 2 – Flowering period of the *Psychotria carthagenesis*, in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT: (▲) thrum morph, (■) pin morph.

Tabela 1 – Médias e desvio padrão de inflorescências, botões florais em pré antese e flores abertas/individuo em *Psychotria carthagenensis* em fragmento mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 1 – Averages and standard deviation of the inflorescences, pre-anthesis buds and open flowers/individual in *Psychotria carthagenensis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfo (N° indivíduos)	Inflorescências/Indivíduo $\overline{X} \pm$ DP	Botões em pré-antese/Indivíduo $\overline{X} \pm$ DP	Flores abertas/Indivíduo $\overline{X} \pm$ DP
Brevistilo (17)	8,70 ± 7,70	131,23 ± 126,90	117,58 ± 93,23
Longistilo (20)	8,9 ± 11,52	152,65 ± 273,72	131,00 ± 236,40

A floração de *Psychotria carthagenensis*, restrita a alguns meses do ano, é do tipo "anual" segundo (Newstron *et al.* 1994), semelhante ao observado em *P. nuda* (Cham. & Schltdl.) Wawra, *P. brasiliensis* Vell. (Almeida & Alves 2000), *Palicourea macrobotrys* Roem. & Schult. (Coelho & Barbosa 2003), *P. barbiflora* DC. (Texeira & Machado 2004a), *P. carthagenensis* (Consolaro 2004), *P. sessilis* Vell., *P. hastisepala* Müll. Arg. e *P. conjungens* Müll. (Silva 2007). Espécies com floração "extensiva", caracterizada por uma produção diária de flores por um período de até sete meses (Bawa & Beach 1983), tal como observado em *P. carthagenensis*, tendem a maximizar o florescimento em períodos favoráveis a polinizadores e reprodução (Grandisoli 1997).

A sincronia de floração entre os morfos florais indica que ambos podem contribuir de maneira semelhante para o sucesso reprodutivo de *P. carthagenensis*, favorecido por polinizações intermorfos. Sincronia de floração entre morfos foi observada também em outras espécies de *Psychotria*, tais como: *P. poeppigiana* Müll. Arg. (Coelho & Barbosa 2004), *P. suterella* Müll. Arg. (Lopes & Buzato 2005), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P.conjugens* (Silva 2007).

Foram identificados 20 indivíduos do morfo longistilo e 17 brevistilos de *P. carthagenensis* na área de estudo, ou seja, a população estudada está muito próxima da distribuição equilibrada (1:1), caracterizando-a como isoplética. A isopletia é uma condição desejável para espécies heterostílicas, pois o equilíbrio entre os morfos florais em uma população é indicativo que os indivíduos de cada morfo podem contribuir similarmente para a manutenção da espécie (Murcia 1996). Isopletia também foi registrada em populações naturais de *Psychotria barbiflora* (Texeira & Machado 2004a), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P.conjugens* (Silva 2007) e *Palicourea crocea* (Sw.) Roem.& Schult. (Mendonça & Anjos 2006).

Porém, anisopletia (desvios na proporção de 1:1) foi registrada em *Psychotria barbiflora* (Monteiro *et al.* 1991) e *P. carthagenensis* (Consolaro 2004). Segundo Pereira *et al.* (2006b) a quebra do equilíbrio entre morfos pode ser resultante de populações recém estabelecidas ou que estão sob efeitos da fragmentação florestal e carecem de estudos mais aprofundados para o esclarecimento dessa questão.

Biologia e morfometria floral

A antese das flores de *P. carthagenensis* compreende cerca de 12 h. A abertura floral ocorre nas primeiras horas da manhã, entre 05:00 e 06:00 h, em ambos os morfos, período em que os lobos da corola da maioria das flores já se encontravam totalmente separados e posicionados perpendicularmente em relação ao eixo floral, exibindo as estruturas reprodutivas. A senescência se deu entre 17:00 e 18:00 h do mesmo dia, quando a corola e o estilete apresentavam-se opacos e murchos. Foi observada em algumas flores a queda da corola antes que as mesmas apresentassem estado de senescência. A biologia floral verificada em *P. carthagenensis* confirma os dados obtidos por Consolaro (2004) para esta mesma espécie em mata de galeria do Triângulo Mineiro – MG, onde a antese diurna e longevidade floral de 12 h foram relacionadas ao período das atividades dos visitantes florais.

Segundo Dulberger (1992) flores heterostílicas têm longevidade curta, durando geralmente de um a dois dias. A antese diurna tem predominado entre as espécies do gênero *Psychotria*, tais como *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004a), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004) e *P. ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rossi *et al.* 2005) e observada também em outros gêneros da família Rubiaceae, como *Manettia sp.* (Passos & Sazima 1995; Consolaro *et al.* 2005), *Rudgea sp.* (Castro & Oliveira 2002), *Palicourea sp.* (Coelho & Barbosa 2003; Mendonça & Anjos 2006), *Sabicea sp.* (Teixeira & Machado 2004b), entre outros. Essa similaridade no período de antese entre os gêneros

Tabela 2 – Morfometria das flores de cada morfo brevistilo e longistilo de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 2 – Morphometry of flowers each thrum and pin morph of the *Psychotria carthagenesis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Medidas (comprimento – mm)	**Morfos**					
	Brevistilo		**Longistilo**			
	$\overline{X}$	**DP**	$\overline{X}$	**DP**	***T***	**P**
Corola	6,68 ±	1,02	6,04 ±	0,84	2,40	0,01
Lobos da corola	2,08 ±	0,27	2,12 ±	0,33	-0,46	0,64
Lobos estigmáticos	1,80 ±	0,40	1,00 ±	0,00	9,79	0,001
Anteras	1,20 ±	0,40	1,00 ±	0,00	2,44	0,018
Alturas/Estames	3,31 ±	0,04	2,14 ±	0,04	2,44	0,018
Estilete	3,92 ±	0,81	6,2 ±	0,76	-10,22	0,001

e espécies da família Rubiaceae sugere uma similaridade nos grupos de polinizadores com hábitos diurnos, variando em abelhas, moscas, mariposas (Coelho & Barbosa 2004), borboletas e beija-flores (Passos & Sazima 1995; Teixeira & Machado 2004b; Consolaro *et al.* 2005).

Com relação às análises morfométricas em *P. carthagenensis* (Tab. 2), houve diferença significativa entre os morfos, no comprimento da corola (p = 0,01), dos lobos estigmáticos (p = 0, 001) e das anteras (p = 0,018) das flores brevistilas, quando comparadas às longistilas. O morfo longistilo apresentou diferença significativa (p = 0, 001) na altura do estilete. Dimorfismos dos lobos estigmáticos e da corola têm sido registrados para outras espécies de *Psychotria* como *P. nuda* (Castro & Araujo 2004; Pereira *et al.* 2006b), *P. jasminoides* Standl., *P. birotula* L.B.Sm & Downs, *P. mapuorioides* DC. e *P. pubigera* Blume ex Valeton (Castro *et al.* 2004); *P. conjugens, P. hastisepala, P, hygrophiloides* Benth. e *P sessilis* Müll. Arg. (Pereira *et al.* 2006b). Segundo Dulberger (1992) pistilos brevistilos, por apresentarem lobos estigmáticos maiores, recebem maior quantidade de pólen que estigmas longistilos. Esse dimorfismo pode acarretar em um maior sucesso reprodutivo para o morfo brevistilo (Silva 2007). Entretanto, isso não parece ocorrer com *P. carthagenensis*, dado à semelhança no sucesso reprodutivo entre os morfos florais.

Diferenças significativas no comprimento das anteras também foram registradas em *Psychotria nuda* (Castro & Araujo 2004; Pereira *et al.* 2006b), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004) e em três populações de *P. ipecacuanha (*Rossi *et al.* 2005) e ainda em *Palicourea longepedunculata* (Pereira *et al.* 2006b). Dimorfismos das anteras têm sido relacionados com o tamanho de grãos de pólen, que são geralmente maiores no morfo brevistilo (Teixeira & Machado 2004a; Rossi *et al.* 2005).

Viabilidade dos grãos de pólen

A viabilidade polínica foi semelhante entre os dois morfos florais ($\bar{x}$ = 89,44 ± 4,63 B e $\bar{x}$ = 91,68 ± 5,94 L; F = 2,06; p = 0,14). Alta viabilidade dos grãos de pólen, tal como verificada em *P. carthagenensis*, é uma característica comum em espécies heterostílicas (Dulberger 1992), registrada também em *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004a), *P. sessilis*, *P.conjugens* e *P. hastisepla* (Silva 2007), confirmando a participação de ambos os morfos como doadores de pólen na espécie.

Sistema reprodutivo

Os testes de polinizações manuais (Tab. 3) revelaram que a frutificação ocorreu principalmente após as polinizações intermorfos (B × L e L × B). Uma pequena porcentagem de frutos foi registrado após polinizações intramorfos (B × B e L × L) (Tab. 3). Embora o número de frutos formados pela polinização manual intermorfos tenha sido maior do que o encontrado no controle, não houve diferença significativa entre eles (*T* = -4,43; p = 0,07). Os testes do controle indicam que os polinizadores têm realizado fluxo gênico satisfatório entre os morfos florais na natureza.

Os resultados obtidos através das polinizações intermorfos confirmaram o sistema de incompatibilidade esperado em espécies distilícas de *Psychotria*: *P. barbiflora* (Texeira & Machado 2004a), *P. suterella*

Tabela 3 – Polinização manual em flores de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra–MT.

Table 3 – Hand pollination in the flowers of *Psychotria carthagenesis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfos*/Tratamentos	Indivíduos Nº	Flores Nº	Frutos Nº	(%)
B × B (autopolinização)	3	65	0	(0,00)
B × B (intramorfo)	3	33	3	(9,09)
L × L (autopolinização)	3	72	0	(0,00)
L × L (intramorfo)	3	55	2	(3,63)
B × L (intermorfo)	3	126	54	(42,85)
L × B (intermofo)	3	151	101	(66,88)
Controle				
B	2	214	73	(34,11)
L	2	235	113	(48,08)

*B = morfo brevistilo; L = morfo longistilo

(Lopes & Buzato 2005), *P. sessilis, P. hastisepala* e *P. conjugens* (Silva 2007). No entanto a auto-incompatibilidade pode ser incompleta (pseudocompatibilidade *sensu* Lloyd & Schoen 1992), tal como observada em *P. carthagenensis* e pode levar a formação de sementes após tratamentos de autopolinização. Na ausência do pólen oriundo de polinização cruzada, as espécies parcialmente auto-incompatíveis têm baixo desempenho do auto pólen, o que resulta em uma baixa formação de sementes em flores autopolinizadas quando comparadas às flores de polinização cruzada (Lloyd & Schoen 1992).

Quebra parcial da incompatibilidade foi observado em *Palicourea macrobotrys* (Coelho & Barbosa 2003), *Psychotria poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. carthagenensis* (Consolaro 2005) e *P. ipecacuanha* (Rossi *et al* 2005), nas quais foram observadas a formação de frutos após autopolinizações e polinizações intramorfos. Das espécies acima citadas, apenas *P. poeppigiana* apresentou os dois morfos florais na população ou "cluster" estudada, sugerindo que a quebra da incompatibilidade não é rigorosa e pode ser resultado de pressões diversas (Grandisoli 1997).

Sucesso reprodutivo

Não houve diferença significativa na produção de frutos (Tab. 4; F = 3,64; p = 0,06), na porcentagem de frutos com uma (F = 3,42; p = 0,07) ou duas sementes (F = 3,13; p = 0,08) e nem no número total de sementes produzidas (F = 3,42; p =0,07). A estimativa da formação de sementes por indivíduo foi de 105,84 para o morfo brevistilo e 166,74 para o longistilo.

A similaridade do sucesso reprodutivo entre os morfos florais sugere que ambos podem contribuir de maneira semelhante para a manutenção da espécie na área de estudo. Entretanto, estudos realizados com outras espécies distílicas de *Psychotria* demonstram que o sucesso reprodutivo dos morfos, quando analisados em populações distintas, pode apresentar variações tal como observado em *P. barbiflora* (Monteiro *et al.* 1991; Teixeira & Machado 2004a). Nesta espécie, as flores longistilas produziram maior sucesso reprodutivo que as brevistilas, no Cerrado e na Mata Atlântica foram as flores brevistilas. Maior sucesso reprodutivo no morfo brevistilo de *P. hastisepala* também foi observado em sete fragmentos florestais de domínios de Mata Atlântica, no município de Viçosa-MG (Silva 2007).

Nossos resultados explicam parte dos mecanismos de manutenção da espécie na área de estudo, pois demonstram que na população estudada, *P. carthagenensis* apresenta uma razão equilibrada entre os morfos (isopletia). O morfo brevistilo difere do morfo longistilo no comprimento da corola, dos lobos estigmáticos, das anteras e altura do estilete. A espécie apresenta compatibilidade inter e intramorfos e a viabilidade de pólen e os sucessos reprodutivos são semelhantes entre os morfos florais.

Agradecimentos

A Lucas Eduardo Araújo-Silva, Danilo Souto Ferreira e Felipe Pallis, o incentivo e ajuda na coleta de dados de campo. Aos revisores anônimos, as criticas e sugestões no manuscrito.

Tabela 4 – Frutos produzidos com uma ou duas sementes e total de sementes produzidas nos morfos florais de *Psychotria carthagenensis*, em fragmento florestal de mata ciliar, Tangará da Serra – MT.
Table 4 – Fruits produced with one or two seeds and produced seeds total in the floral morphs of *Psychotria carthagenensis* in a riparian forest fragment in Tangará da Serra-MT.

Morfo floral*	N°. Ind.	N°. Inflor.	N°. Frutos	P	Frutos (%)		Total sementes	P
					1 semente	2 sementes		
B	5	21	1.176	0,063**	10,9	89,1	2.224	0,072**
L	5	20	1.793		13,1	86,9	3.351	

*(B) morfo brevistilo; (L) morfo longistilo;** Não significativo (P>0,05).

Referências Bibliográficas

Almeida, E.M. & Alves, M.A. 2000. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 14: 335-346.

Andersson, L.A. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. Scripta Botanica Belgica 1: 1-119.

Barrett, S.C.H. 1992. Heterostylous genetic polymorphisms: model systems for evolutionary analysis. *In*: Barret, S.C.H. (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer-Verlag, Berlim. Pp. 1-29.

Bawa, K.S. & Beach, J.H. 1983. Evolution of sexual systems in flowering plants. Annals of the Missouri Botanical Garden. 68: 254-274.

Burger, W. & Taylor, C.M. 1993. Rubiaceae: Flora Costaricensis. Field Museum of Natural History 33: 1-333.

Castro, C.C. & Oliveira, P.E. 2002. Pollination biology of distylous Rubiaceae in the Atlantic rain forest, SE Brazil. Plant Biology 4: 640-646.

Castro, C.C. & Araujo, A. C. 2004. Distyly and sequential pollinators of *Psychotria nuda* (Rubiaceae) in the Atlantic rain forest, Brazil. Plant Systematics and Evolution 244: 131-139.

Castro, C.C.; Oliveira, P.E.A.M. & Alves, M.C. 2004. Breeding system and floral morphometry of distylous *Psychotria* L. species in the Atlantic rain forest, SE Brazil. Plant Biology 6: 755-760.

Coelho, C.P. & Barbosa, A.A.A. 2003. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. Revista Brasileira de Botânica 26: 403-413.

Coelho, C.P. & Barbosa, A.A.A. 2004. Biologia reprodutiva de *Psychotria poeppigiana* Muell. Arg. (Rubiaceae) em mata de galeria. Acta Botanica Brasilica. 18: 481-489.

Consolaro, H.N. 2004. Biologia reprodutiva de duas espécies de Rubiaceae de mata de galeria do Triângulo Mineiro – MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia MG, 58p.

Consolaro, H.; Silva, E.B. & Oliveira, P.E. 2005. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: 85-94.

Dafni, A. 1994. Pollination ecology – A practical approach. Oxford University Press. Oxford. 260p.

Dulberger, R. 1992. Floral polymorphisms and their functional significance in the heterostylous syndrome. *In*: Barret, S.C.H. (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer-Verlag, Berlim. Pp. 41-77.

Ganders, F.R. 1979. The biology of heterostyly. New Zealand Journal of Botany 17: 607-635.

Grandisoli, E.A.C. 1997. Biologia reprodutiva e estrutura da população de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em fragmento de mata secundária em São Paulo (SP). Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo. 62p.

Köppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Lopes, L.E. & Buzato, S. 2005. Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) e a abordagem de escalas ecológicas para a fenologia de floração e frutificação. Revista Brasileira de Botânica 28: 785-795.

Lloyd, D.G. & Schoen, D.J. 1992. Self – and cross – fertilization in plants. I. Functional dimensions. International Journal of Plants Sciences 153: 358-369.

Mendonça, L.B. & Anjos, L. 2006. Flower morphology, nectar features, and hummingbird visitation to *Palicourea crocea* (Rubiaceae) in the upper Paraná River food plain, Brazil. Annals of the Brazilian Academy of Sciences 78: 45-57

Monteiro, R.; Nakajima, J.N.; Ribeiro, J.L.S. & Toledo, J.C. 1991. Morfologia e distribuição espacial das formas heterostílicas de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). Naturalia 16: 137-146.

Murcia, C. 1996. Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants. *In*: Schellas, J.; Greenberg, R. (eds.). Forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington. Pp.19-36.

Newstron, L.E.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A New classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rains forest trees, at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26:141-159.

Passos, L. & Sazima, M. 1995. Reproductive Biology of the Distylous *Manettia luteo-rubra* (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica 108: 309-313.

Pereira, Z.V.; Carvalho-Okano, R.M. & Garcia, F.C.P. 2006a. Rubiaceae Juss. da Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasílica 20: 207-224.

Pereira, Z.V.; Vieira, M.F. & Carvalho-Okano, R.M. 2006b. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do sudeste brasileiro. Revista Brasileira de Botânica 29: 471-480.

Pott, A. & Pott, V.J. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA, Brasília. 320p.

Radford, A.E.; Dickson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Ramos, F.N. & Santos, F.A.M. 2005. Phenology of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae) in Atlantic Forest fragments: fragment and habitat scales. Canadian Journal of Botany 83: 1305-1316.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S.A.; Almeida, S.P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa, Planaltina. 556p.

Robbrecht, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. Opera Botanica Belgica 1: 1-127.

Rossi, A.A.B.; Oliveira, L.O. & Vieira M.F. 2005. Distily and variation in floral traits in natural populations of *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: 285-294.

Serigatto, E.M. 2006. Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de usos da terra na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba-MT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 130p.

Silva, C.A. 2007. Biologia reprodutiva de três espécies distílicas de *Psychotria* L. e efeitos da fragmentação florestal no sucesso reprodutivo e na diversidade genética de *P. hastisepala* Müll. Arg. (Rubiaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 63p.

StatSoft, Inc. 2002. Statistica for Windows (Computer Program Manual). StatSoft Inc., Tulsa.

Taylor, C.M. 1996. Overview of the Psychotrieae (Rubiaceae) in the Neotropics. Opera Botanica Bélgica 7: 261-270.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2004a. Biologia da polinização e sistema reprodutivo de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). Acta Botanica Brasilica 18: 853-862.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2004b. *Sabicea cinera* Aubl. (Rubiaceae): distilia e polinização em um fragmento de Floresta Atlântica em Pernambuco, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 193-204.

Vela, R.H.N.; Dallacort, R. & Nied, A.H. 2006. Distribuição descendial, mensais e totais de precipitação na região de Tangará da Serra – MT. *In*: XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Bonito, MS. 16p.

Artigo recebido em 13/07/2009. Aceito para publicação em 22/03/2010.

Rodriguésia 61(3): 559-568. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Fenologia de *Paratecoma peroba* (Bignoniaceae) em uma floresta estacional semidecidual do norte fluminense, Brasil

Phenology of Paratecoma peroba *(Bignoniaceae) in a seasonal semideciduous forest of Northeastern Rio de Janeiro, Brazil*

Beatriz Lacerda Almeida Lins[1,2] & *Marcelo Trindade Nascimento*[1,3]

Resumo

Estudos fenológicos auxiliam na compreensão do comportamento das espécies em resposta a alterações no ambiente e são também importantes para a conservação e manejo das mesmas. A fenologia de *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm. foi estudada no período de outubro/2005 a dezembro/2007 na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. As observações foram realizadas mensalmente, exceto durante a fase de floração que ocorreram em intervalos quinzenais. Acompanharam-se 42 indivíduos que apresentaram comportamento fenológico sazonal, com a senescência foliar ocorrendo no início da estação seca e a queda foliar entre meados e final desta mesma estação. O brotamento de novas folhas ocorreu no início da estação chuvosa. As percentagens de Fournier encontradas para as fenofases reprodutivas foram baixas e somente indivíduos com DAP > 16 cm apresentaram botões florais. No final da estação seca de 2005, os indivíduos apresentaram fenofases reprodutivas, com a floração ocorrendo na transição da estação seca para chuvosa e a frutificação foi longa (cerca de um ano) tendo início na estação chuvosa (novembro), com os frutos dispersando as sementes aladas no início da estação chuvosa seguinte. Nos anos seguintes, 2006 a 2008, não foi observado evento de floração. A espécie foi caracterizada como decídua, apresentando periodicidade de floração supra-anual.

Palavras chave: brotamento, botões florais, fenologia, Mata atlântica, senescência.

Abstract

Phenological studies help the understanding of species behavior as a result to environmental changes and are also important for species conservation and management. The phenology of *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm. was studied from October/2005 to December/2007 in Mata do Carvão (Guaxindiba Ecological Station), São Francisco do Itabapoana, RJ. The observations were done in one-month intervals, except the flowering that was done at two week intervals. Forty two individuals were systematically observed. They showed phenological pattern characterized by the seasonal occurrence of the phenophases, with leaf senescence occurring at the beginning of the dry season and the leaf fall between the middle and the end of this season. New leaves were flushed at the beginning of the wet season. Fournier intensity values were low for reproductive phenophases and only trees with diameter at breast height (dbh) > 16 cm sprouted flowers. Reproductive phenophases started at the end of dry season of 2005, with flowering occurring in the transition of the dry to the wet season. Fruiting was long (one year), starting at the beginning of the wet season (November) with dispersion of the anemocoric seeds occurring at the beginning of the following wet season. However, in the following years (2006-2008), flowering did not occur. This species was classified as deciduous, with a supra-annual flowering period.

Key words: flushing, flower buds, phenology, Atlantic forest, shedding.

Introdução

A fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas. Através desse estudo permite-se avaliar a inter-relação entre as fases caracterizadas por esses eventos biológicos, dentro de uma mesma ou entre distintas espécies (Talora & Morellato 2000).

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Lab. Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, 28013-600, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.
[2] Bolsista de Iniciação Científica, CNPq.
[3] Bolsa de produtividade científica CNPq, autor para correspondência: mtn@uenf.br

As pesquisas fenológicas são frequentemente associadas a variáveis climáticas e fatores bióticos (Dias & Oliveira-Filho 1996; Talora & Morellato 2000; Reys *et al.* 2005). O periodismo, a sazonalidade, e o sincronismo também têm sido uma constante preocupação dos estudos fenológicos (Newstrom *et al.* 1994; Dias & Oliveira-Filho 1996). Segundo Newstrom *et al.* (1994), o período de um evento fenológico é uma resultante do tempo decorrido entre o episódio e seu intervalo. A sazonalidade é definida como sendo uma associação temporal entre o evento fenológico e determinado mês ou determinada estação do ano e o sincronismo é definido como a ocorrência simultânea da mesma fenofase em todas ou, pelo menos, na maioria das unidades de estudo analisadas. Alguns estudos têm sido conduzidos entre os diferentes estratos ou estágios sucessionais em florestas (Frankie *et al.* 1974; Andreis *et al.* 2005), contribuindo com informações sobre os distintos períodos de crescimento e reprodução das espécies vegetais e, consequentemente, sobre a oferta de recursos para a fauna local (Reys *et al.* 2005).

Estudos fenológicos podem ser empregados como ferramenta para conservação de recursos vegetais florestais (Mantovani *et al.* 2003; Santos & Takaki 2005), através de informações, por exemplo, sobre o período reprodutivo e não-reprodutivo das espécies vegetais e pico de produção de frutos/sementes. Segundo esses mesmos autores, o conhecimento da fenologia reprodutiva das espécies a serem manejadas, frente às exigências dos planos de manejo das formações florestais, é de fundamental importância para uma melhor seleção de matrizes para coleta de sementes.

O Brasil é o maior centro de diversidade da família Bignoniaceae, com 55 gêneros e 316 espécies (Gentry 1980), distribuídas principalmente entre as tribos Bignonieae, Crescentieae, Jacarandeae e Tecomeae (Olmstead *et al.* 2009). Esta família tem sido bem estudada em relação à fenologia e morfologia floral (Gentry 1974; Scudeller *et al.* 2008; Alcântara & Lohmann 2010). Gentry (1974) considerou que a diversidade fenológica exibida pelas espécies tropicais de Bignoniaceae seria conseqüência da adoção de diferentes estratégias reprodutivas, permitindo o compartilhamento de polinizadores entre elas. Estes estudos estão concentrados principalmente em espécies de dois grandes clados (Bignonieae e Crescentiina) que juntos correspondem a cerca de 80% das espécies de Bignoniaceae (Olmstead *et al.* 2009).

Entre as Bignoniáceas arbóreas de floresta estacional podemos destacar *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlm endêmica do litoral brasileiro e praticamente extinta (Gentry 1992) que ocorre do sul da Bahia ao norte do estado do Rio de Janeiro (Nascimento & Lima 2008). Este gênero, que atualmente pertence ao clado "*Tabebuia* alliance" (Olmstead *et al.* 2009), é monotípico. Esta espécie é popularmente conhecida como peroba-de-campos, peroba-amarela ou peroba-branca (ES), ipê (BA), perobinha ou ipê-rajado (MG) (Lorenzi 2000) e foi no passado considerada a madeira comercial mais importante do estado do Rio de Janeiro, sendo utilizada em construções comerciais no estado e no acabamento de casas e em mobiliário de luxo. Até hoje poucos estudos botânicos (dos Santos & Miller 1992) e ecológicos (Villela *et al.* 2006) enfocaram esta espécie característica das florestas estacionais dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Rizzini 1979; Villela *et al.* 2006) e tão ameaçada. Assim, considerando a importância ecológica e econômica da espécie e a ausência de informações detalhadas sobre sua fenologia, o presente estudo teve como objetivos: (a) descrever os padrões fenológicos de *Paratecoma peroba* em uma floresta atlântica estacional semidecidual; (b) estabelecer a relação entre a fenologia e as estações seca e chuvosas; e (c) determinar o tamanho mínimo em DAP (diâmetro à altura do peito), em centímetros, dos indivíduos reprodutivos. Essas informações são importantes para a fundamentação de um plano de manejo para a espécie.

Material e Métodos

Área de estudo

A Mata do Carvão possui área de 1.200 ha, localizada ao norte do estado do Rio de Janeiro, no município de São Francisco do Itabapoana, e integra a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, que abrange área total de 3.260 ha (21°24'S e 41°04'W). A vegetação é classificada como floresta estacional semidecidual de terras baixas, também chamada de mata de tabuleiros (Rizzini 1979). Entre as cinco espécies arbóreas mais importantes podemos destacar *Acacia polyphyla* (DC.) Benth., *Metrodorea nigra* A. St.-Hil. var. *brevifolia* Engl., *Paratecoma peroba*, *Pseudopiptadenia contorta* (D.C.) Lewis & M.P. Lima, *Talisia coriacea* Radlk. (Villela *et al.* 2006; Nascimento & Lima 2008).

O solo da região é classificado como argissolo amarelo-álico com textura arenosa, baixa capacidade de retenção de água e pobre em nutrientes (Villela *et al.* 2006). O clima da região é caracterizado por apresentar sazonalidade, com um período seco que vai de maio a setembro. Segundo o sistema de classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo

Aw, também conhecido por *clima de savanas*, com inverno seco (precipitação menor do que 60 mm) e chuvas concentradas no verão. No período de 1975 a 1989, a precipitação pluviométrica média anual e temperatura média anual foram de 1.023 mm e 24°C, respectivamente (Oliveira 1996). Entre 1997 a 2007 a precipitação média anual e a temperatura média anual foram de 821,90 mm e 23°C, respectivamente (Estação Experimental de Campos Pesagro/UENF).

Entre 1960 e 1980 a Mata do Carvão teve sua área reduzida, em função de plantio de cana-de-açúcar, pecuária, comercialização de madeiras (*eg. Aspidosperma* spp., *Copaifera lucens* Dwyer, *Tabebuia* spp. e *Paratecoma peroba*) e retirada de material lenhoso para a produção de carvão vegetal, passando de cerca de 5.000 ha em 1964 para 1.200 ha em 1986 (Silva & Nascimento 2001; Nascimento & Silva 2003). Segundo esses mesmos autores, o fragmento mais representativo de mata sobre tabuleiro no estado do Rio de Janeiro é a Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), atualmente administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).

Na área selecionada para o estudo foram utilizadas quatro parcelas de 50 m × 50 m (2500 m²), totalizando área de um (1) hectare. Estas parcelas distam cerca de 600 m da borda da mata Além das parcelas, também foi considerado como área amostral um trecho de 10 m de cada lado de uma trilha de cerca de 300 m existente no interior da área de floresta selecionada para o estudo. A área não apresenta vestígios aparentes de corte seletivo e de fogo, sendo classificada como área preservada (AP) (Villela *et al.* 2006).

Acompanhamento fenológico

Em setembro de 2005 iniciou-se a marcação dos indivíduos de *Paratecoma peroba* e em outubro do mesmo ano iniciaram-se os estudos fenológicos. Além dos 18 indivíduos de *P. peroba* com diâmetro do tronco a 1,30 cm do nível do solo (DAP ≥) 10 cm, amostrados nas parcelas por Nascimento & Silva (2001) e Villela *et al.* (2006), também foram marcados, enumerados e acompanhados indivíduos com DAP ≥ 4 cm localizados próximos à trilha (n = 24) a fim de se determinar qual seria o diâmetro mínimo (DAP) dos indivíduos reprodutivos (como reprodutivo foi considerado o indivíduo que apresentou botões florais e/ou frutos durante o período de observação).

O acompanhamento fenológico dos 42 indivíduos marcados foi realizado no período de outubro de 2005 a dezembro de 2007, com auxílio de binóculo, durante período diurno (normalmente das 7 às 17 horas). Inicialmente, o acompanhamento foi quinzenal e, após o período de floração, foi mensal. A metodologia de observação fenológica utilizada foi a direta, quantitativa e semi-quantitativa, tanto para as fenofases vegetativas, quanto para as reprodutivas (d'Eça-Neves & Morellato 2004). O registro do DAP (cm) para cada indivíduo enquadra-se como um dado quantitativo secundário. Para os dados fenológicos quinzenais retirou-se uma média dos valores obtidos para representar cada fenofase no referido mês. As categorias de intensidade das fenofases, em escala ordinal e intervalar, são assim descritas: 0 - nula = 0%; 1 - baixa = 1 a 25%; 2 - regular = 26 a 50%; 3 - alta = 51 a 75%; 4 - muito alta = 76 a 100%. Em outubro e novembro de 2008 foram realizadas observações de campo visando registrar a presença ou não de indivíduos em floração.

Para estimar a proporção de frutos em diferentes categorias de acordo com a maturação, foram selecionados, entre os marcados, sete (7) indivíduos com DAP variando entre 24–68 cm e que estavam nas categorias três (3) e quatro (4) de intensidade de produção de frutos. Os frutos caídos foram coletados mensalmente de abril a novembro de 2006, na serrapilheira sob a copa e dentro de um raio de aproximado de dois metros a partir do tronco. Para a coleta foi utilizado um quadrado metálico de 0,25 m² alocado em cada um dos quatro quadrantes da copa dos indivíduos norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W), demarcados com uma bússola. Após a coleta, o material foi seco em estufa por dois dias a 80°C, triado e separado nas seguintes categorias: 1) abortos, 2) imaturos, 3) maduros e 4) secos/abertos.

Foram realizadas coletas de material fértil de *Paratecoma peroba*, que se encontram depositadas no Herbário do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense com os números 5585 e 5586.

Análise de dados

Os dados gerados no campo foram anotados em uma planilha contendo as seguintes informações: número de identificação do indivíduo arbóreo amostrado, DAP (cm), fenofases, escala ordinal (método direto quantitativo) e intervalar (método direto semi-quantitativo) das categorias. Foram descritas nove (9) fenofases para a espécie em estudo, sendo quatro (4) fenofases vegetativas: brotação, folha madura, folha senescente e sem folha e cinco (5) reprodutivas: botão floral, flores

senescentes, fruto imaturo, fruto maduro e fruto senescente. Como brotação foliar foi considerada tanto a emissão de folhas novas na presença de folhas maduras, quanto à renovação total das folhas, após período de deciduidade. A fenofase senescente para as estruturas foliares e frutíferas foi considerada a partir do instante em que o indivíduo arbóreo apresentou algumas folhas/frutos senescentes.

O período de floração foi considerado como o período de ocorrência de botões florais na copa das árvores e de flores senescentes recentemente caídas sob a copa. Flores abertas foram de difícil visualização devido à antese iniciar-se por volta das 17 h estando às flores senescentes (caídas no chão) ao amanhecer (7 h), fato que impossibilitou o acompanhamento da fenofase de flores abertas. O início do período de floração de *Paratecoma peroba* foi constatado após terem sido observadas flores senescentes caídas próximas a algumas árvores. Entretanto, não foram consideradas flores senescentes como uma fenofase, pois os indivíduos apresentaram distribuição muito próxima e assim seria difícil afirmar com precisão de quais indivíduos eram as flores caídas. Esses dados tiveram um caráter qualitativo e auxiliaram no acompanhamento do período reprodutivo da espécie.

Bencke & Morellato (2002a,b) propuseram duas formas de apresentação dos dados fenológicos, que se baseiam nos métodos diretos semi-quantitativos (a) e qualitativo nominal (b), as quais foram utilizadas neste estudo: (a) Percentual de intensidade de Fournier que avalia a intensidade (em porcentagem) de determinada fenofase em cada indivíduo da população:

$$\% \text{ de Fournier} = \frac{\sum Fournier}{4N} \times 100$$

onde $\sum$ Fournier é o somatório das categorias de intensidade de Fournier obtido para todos os indivíduos no mês, dividido pelo valor máximo possível (número total de indivíduos (N) multiplicado por 4). O valor é transformado em valor percentual (multiplicado por 100); (b) Índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos) obtido através de dados de presença/ausência de determinada fenofase, avalia a porcentagem de indivíduos da população que estão expressando determinada fenofase. Este método estima a sincronia entre os indivíduos e permite visualizar, mais claramente do que o índice de intensidade, o início e o fim dos períodos de atividade. O evento fenológico é dito como assincrônico (ou não sincrônico) quando 0–20% de indivíduos manifestam a fenofase; pouco sincrônico, quando 21–60% de indivíduos manifestam a fenofase e de alta sincronia, quando 61–100% de indivíduos manifestam a fenofase.

O cálculo das proporções de frutos abortados foi realizado a partir da razão entre frutos caídos atrofiados e/ou mal formados pelo número total de frutos caídos (sadios + atrofiados e/ou mal formados).

Os dados de precipitação pluviométrica mensal e temperatura média mensal do período de estudo foram obtidos na Estação Experimental de Campos (Pesagro), da Universidade Estadual do Norte Fluminense e na Estação Climatológica (Ministério da Agricultura), ambas com distância aproximada de 40 km da área de estudo.

Resultados

Fenofases vegetativas

Os indivíduos de *Paratecoma peroba* amostrados apresentaram índices de atividade e intensidade com comportamento semelhante para a fenofase brotamento, com valores variando de 49% a 100% em outubro de 2005 e 2006, e novembro e dezembro de 2007, coincidindo com as primeiras chuvas que marcam o final da estação seca e o início da estação chuvosa (Fig. 1). Nos demais meses (abril de 2006 e janeiro, fevereiro e março de 2007) a sincronia foi alta para o brotamento, indicando que nestes meses a maioria dos indivíduos encontrava-se em fase de brotamento. No entanto, a emissão de folhas novas não foi intensa entre os indivíduos (Fig. 1), haja vista que com a proximidade da estação seca diminuíram consideravelmente os percentuais de atividade e intensidade de brotamento na população, que não apresentou esta fenofase durante todo o período seco (maio a setembro) (Fig. 1).

A população de *Paratecoma peroba* apresentou alta sincronia para a fenofase folhas senescentes no pico da estação seca (junho a agosto) (Fig. 1). Concomitantemente com a senescência foliar, iniciou-se a perda foliar. Esta fenofase atingiu elevada sincronia (> 95%) no período de julho a outubro (Fig. 1). Picos de maior intensidade, sempre superiores a 70%, ocorreram principalmente no final da estação seca, nos meses de setembro e outubro (Fig. 1).

Os indivíduos amostrados apresentaram folhas maduras por quase todo o ano, exceto no período seco (julho a outubro), quando esta fenofase foi assincrônica, com intensidade baixa ou nula.

Fenofases reprodutivas

No final de setembro de 2005 foi constatado floração de *P. peroba*, observando-se na serrapilheira flores senescentes próximas a alguns indivíduos. No início de outubro de 2005, foram registrados botões florais em número considerável de indivíduos, fato não recorrente nos anos seguintes (2006, 2007 e 2008). Portanto, a floração da *P. peroba* ocorre na transição do período seco para o chuvoso, entre setembro e novembro. Do total amostrado em 2005, 46% dos indivíduos de *P. peroba* apresentaram botões florais em outubro e 27% em novembro. As intensidades da fenofase para os meses de outubro e novembro de 2005 foram 20% e 3%, respectivamente (Fig. 1). As fenofases reprodutivas apresentaram valores de intensidade inferiores a 30% e, portanto, não houve um pico de intensidade (valores > 50%) evidente para as fenofases reprodutivas analisadas (Fig. 1).

Com base nos resultados obtidos, a frutificação foi dividida em três estádios: (a) meses de produção de frutos imaturos: outubro de 2005 a março de 2006 (estação chuvosa); (b) meses de amadurecimento dos frutos: fevereiro a julho de 2006 (final da chuvosa e estação seca); e (c) meses de dispersão das sementes – agosto de 2006 a março 2007 (final da estação seca e estação chuvosa).

A maior atividade para a fenofase fruto imaturo ocorreu no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006 (54%). Entretanto, a intensidade para esta fenofase foi inferior a 32% (Fig. 1).

O amadurecimento dos frutos ocorreu de fevereiro a julho de 2006, com intensidades inferiores a 31% (Fig. 1). Os meses de maior atividade e intensidade de dispersão de sementes foram agosto, setembro e outubro de 2006, que correspondem ao final da estação seca e início da chuvosa (54% de atividade em todos os meses e intensidades inferiores a 25%). Foram

FENOFASES VEGETATIVAS

FENOFASES VEGETATIVAS

FENOFASES REPRODUTIVAS

FENOFASES REPRODUTIVAS

Figura 1 – Fenogramas para o índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos) e percentual de intensidade de Fournier, calculado para as fenofases vegetativas e reprodutivas de *Paratecoma peroba* no período de outubro/2005 a dezembro/2007, na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. Fenofases vegetativas: ● = brotação; ▲= folha senescente; x = sem folha e fenofases reprodutivas; ◆ = botão floral; ■ = fruto imaturo; - = fruto maduro; + = fruto senescente.

Figure 1 – Phenograms of percentage of individuals and intensity of Fournier for the vegetative and reproductive phenophases of Paratecoma peroba from October/2005 to Dezember/2007, in Carvão forest (Guaxindiba State Ecological Station), São Francisco do Iatabapoana, RJ, Brazil. Vegetative phenophases: ● = leaf flush; ▲= senescent leaves; x = leaf fall and reproductive phenophases; ◆ floral bud; ■ = imature fruit; - = mature fruit; + = senescent fruit.

constatados frutos senescentes nos indivíduos amostrados até o mês de março de 2007 (Fig. 1).

Através da análise da proporção de frutos em diferentes categorias de maturação pode-se constatar que a categoria que se destacou foi a de frutos abertos, representando 86% do total de frutos coletados contra uma porcentagem de 7% de frutos abortados (Fig. 2).

Relação entre o DAP e o tamanho mínimo dos indivíduos reprodutivos de *Paratecoma peroba*

A análise da relação entre o tamanho dos indivíduos (DAP) com o número de indivíduos que apresentaram fenofases reprodutivas mostrou que somente os indivíduos de com DAP ≥ 16 cm apresentaram fenofases reprodutivas durante o período de estudo (Fig. 3). Estes indivíduos foram considerados como reprodutivos ou adultos. Portanto, de um total de 42 indivíduos amostrados, 26 indivíduos foram considerados adultos. Destes, 15 indivíduos apresentaram fenofases reprodutivas, o que correspondeu a 58% dos indivíduos adultos (Fig. 3). A categoria de DAP > 30 cm foi a que apresentou maior proporção de indivíduos reprodutivos (73,3%), demonstrando que

5%
2%
7%
86%
□ FrI
FrM
FrA
FrATF

Figura 2 – Proporção de frutos de *Paratecoma peroba* coletados na serrapilheira em 28 quadrados de 0,25 m^2 alocados sob a copa de sete (7) árvores em quatro (4) quadrantes, Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco de Itabapoana, RJ. FrI = frutos imaturos; FrM = frutos maduros; FrA = frutos abertos; FrATF = frutos atrofiados ou abortados.
Figure 2 – Fruit proportion of *Paratecoma peroba* sampled in litterfall beneath the crowns of *Paratecoma peroba* (n= 7), Mata do Carvão, Guaxindiba State Ecological Station, São Francisco de Itabapoana, RJ, Brazil. FrI = imature fruits; FrM = mature fruits; FrA = open fruits; FrATF = aborted fruits.

indivíduos de *P. peroba* tornam-se efetivamente reprodutivos somente quando adquirem grande porte (diâmetros elevados) (Fig. 3).

Discussão

A ocorrência de elevada sincronia e intensidade da fenofase brotamento foliar observada entre os indivíduos de *Paratecoma peroba* no início da estação chuvosa corrobora os dados encontrados para outras espécies vegetais de florestas estacionais semideciduais (Morellato & Leitão-Filho 1990; Santos & Takaki 2005). Morellato *et al.* (1989) e Morellato & Leitão-Filho (1990) ressaltaram a importância das primeiras chuvas, após período de seca, como um fator desencadeador do brotamento. O fluxo sazonal da emissão foliar é um traço bem característico de florestas tropicais sob clima sazonal, até mesmo para evitar que a produção de folhas novas ocorra em época desfavorável (Frankie *et al.* 1974; Santos & Takaki 2005). Apesar disso, foram observados alguns indivíduos com baixa produção de folhas novas fora do pico de outubro (meses de abril de 2006 e entre os meses de janeiro a março de 2007). Este fato pode estar ligado a alguma variação microclimática, que poderia vir a interferir no tempo de resposta fenológica de alguns indivíduos arbóreos. Segundo Borchet (1999) as mudanças foliares tornam-se menos dependentes da sazonalidade climática, com o aumento do suprimento hídrico no solo, que diminui o estresse hídrico sazonal.

No presente estudo, *Paratecoma peroba* apresentou padrão típico de espécies decíduas, que segundo Morellato *et al.* (1989), caracteriza-se pela perda e produção de folhas concentradas em determinado período e pela permanência de indivíduos sem folhas durante alguns meses. Apesar disso, encontrou-se registro na literatura desta espécie como brevidecídua (Engel 2001). A atividade de senescência e queda foliar altamente sincrônica observada para *P. peroba* é uma característica que tem sido relatada para várias outras espécies da mesma família, principalmente os ipês (*Tabebuia* spp.) (Justiniano & Fredericksen 2000; Palioto *et al.* 2007). Frankie *et al.* (1974) indicaram que as condições xéricas do ambiente seriam responsáveis pela queda foliar e que a quantidade e taxa de perda foliar seriam determinadas pela severidade da estação seca. Esses mesmos autores ressaltaram a importância dos períodos de perda foliar para a dinâmica dos

microrganismos da serrapilheira. Villela *et al.* (2006), ao avaliarem o efeito do corte seletivo na ciclagem de nutrientes na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, verificaram que a maior concentração de nutrientes no estoque (serrapilheira) ocorreu, principalmente durante meados da estação seca, como conseqüência do grande número de árvores perdendo folhas e da baixa taxa de decomposição durante esta estação. A perda de folhas no final da estação seca parece ser decorrente da baixa umidade relativa do ar e do solo. Sendo assim, durante a estação seca, as condições para absorção de nutrientes no solo ficariam prejudicadas (ar muito seco e diminuição do potencial hídrico do solo) e as espécies tenderiam a perder suas folhas, diminuindo a evapotranspiração (Nunes *et al.* 2005). Segundo Addicott (1978), dentre os benefícios da perda foliar está a manutenção da homeostase, que garante o balanço hídrico da planta com o meio em que ela se encontra.

Durante os anos de observação deste estudo (2005-2008) registrou-se floração em massa, nos indivíduos de *Paratecoma peroba*, apenas em 2005. Estudos realizados anteriormente na Mata do Carvão (1995-2001) não detectaram grande número de indivíduos desta espécie apresentando fenofases reprodutivas (Nascimento M.T, dados não publicados). O primeiro registro de floração, desde 1995, ocorreu em 1998, porém restrita a poucos indivíduos. Em 2004, foi observada uma nova floração (Aguiar W., comunicação pessoal), porém também de baixa ocorrência e intensidade. Segundo a classificação de Newstrom *et al.* (1994), quando há ocorrência de apenas um ciclo reprodutivo em um intervalo de vários anos, ou seja, ano de intensa reprodução, seguido por anos de baixa ou nenhuma reprodução, este padrão é definido como supra-anual. Assim, estes resultados sugerem padrões de floração e frutificação supra-anuais para *P. peroba* na Mata do Carvão, embora Engel (2001) tenha descrito esta espécie como sendo anual irregular.

Segundo a classificação proposta por Gentry (1974), a floração de *Paratecoma peroba* foi identificada como estratégia "big bang", um padrão tipicamente tropical, caracterizada por depender do comportamento oportunista dos polinizadores, os quais são atraídos pela nova fonte de néctar. Esta estratégia, em Bignoniaceae, apresenta alto sincronismo intrapopulacional, com duração de poucos dias, e ocorre apenas na estação seca (Gentry 1974).

A floração da *Paratecoma peroba* ocorreu na transição do período seco para o chuvoso, o que corrobora o estudo de Engel (2001) para a mesma espécie. Alguns estudos apontam aspectos favoráveis para a ocorrência da floração neste período, tais como início das chuvas e aumento da temperatura, contribuindo para o aumento na taxa de decomposição da serrapilheira, maior disponibilidade de nutrientes para as plantas (Pedroni *et al.* 2002), não ocorrência de chuvas pesadas que poderiam danificar as estruturas florais e redução da atividade de herbívoros (Morellato *et al.* 1989; Nunes *et al.* 2005).

Figura 3 – Número de indivíduos reprodutivos e não reprodutivos de *Paratecoma peroba* em diferentes classes diamétricas (cm) na Mata do Carvão (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba), São Francisco do Itabapoana, RJ. NR = não reprodutivos; R = reprodutivos.

Figure 3 – Number of reproductive and non-reproductive individuals of *Paratecoma peroba* distributed into diametric classes (cm) in the Carvão forest, Guaxindiba State Ecological Station, São Francisco de Itabapoana, RJ, Brazil. NR = non reproductive; R = reproductive.

A floração e o brotamento foliar foram eventos fenológicos simultâneos. Este padrão também é descrito para outras espécies em florestas tropicais estacionais (Morellato & Leitão Filho 1990; Santos & Takaki 2005). Morellato *et al.* (1989) consideraram que a precipitação, após período de estresse hídrico, seria o principal fator desencadeador tanto para floração, como para o brotamento foliar.

O período de frutificação de *Paratecoma peroba* foi longo, cerca de um ano, com os primeiros frutos tendo se estabelecido no início da estação chuvosa (novembro 2006) e a completa maturação e dispersão ocorrendo no início da estação chuvosa seguinte (novembro 2007). Este padrão corrobora o resultado encontrado por Engel (2001) para esta mesma espécie, como também, para diferentes espécies vegetais realizados em florestas tropicais estacionais (Dias & Oliveira Filho 1996; Pedroni *et al.* 2002). Constatou-se, que a formação dos frutos imaturos corresponde aos meses mais quentes e

úmidos. Este fato pode estar relacionado com o período de assimilação, reserva e alocação de recursos pela planta para otimizar a produção de frutos (Morellato & Leitão Filho 1990). Por outro lado, os frutos maduros estão relacionados aos meses de transição da estação chuvosa para seca. A estação seca contribui para o processo de perda de umidade que acompanha a maturação de frutos em algumas famílias, dentre elas, Bignoniaceae (Janzen 1967). Ferraz *et al.* (1999) e Santos & Takaki (2005) apontaram diversos estudos que relacionam a época de produção de frutos, o tipo de fruto (seco ou carnoso) e a síndrome de dispersão das sementes. Morellato *et al.* (1989) citam que a frutificação na estação seca tem sido relacionada com a dispersão pelo vento, que auxilia na dispersão de sementes.

A taxa de 7% de frutos abortados (mal formados) pode ser considerada baixa ou dentro do limite inferior observado para árvores em florestas tropicais (Palleiro *et al.* 2006). Entretanto, vale ressaltar que esse dado pode estar subestimado, uma vez que este dado não foi obtido a partir da porcentagem de flores fecundadas que não produziram frutos maduros. Bawa (1974) *apud* Bawa & Webb (1984) registrou, para a espécie *Tabebuia rosea* DC. (Bignoniaceae) elevadas taxas de aborto (99%), expresso como a porcentagem de flores que não desenvolveram frutos maduros.

O aborto de frutos normalmente está relacionado à limitação de recursos que seriam captados pela árvore, à origem e qualidade do pólen, a um evento de herbivoria e/ou parasitismo do fruto, à baixa diversidade genética da população e/ou à autofecundação (Sampaio & Almeida 1995; Díaz *et al.* 2003; Spironello *et al.* 2004; Palleiro *et al.* 2006). O aborto de frutos também é apontado como uma forma de a planta parental remover seletivamente propágulos com baixa viabilidade, apontado por Bawa & Webb (1984) como a principal causa do aborto de frutos, embora ressaltem que poucos estudos têm sido desenvolvidos neste âmbito. Díaz *et al.* (2003) destacaram que gametas e/ou zigotos abortados não representam eventos ao acaso, ou seja, gametas e propágulos com fenótipos irregulares normalmente caracterizam frutos abortados, enquanto propágulos bem sucedidos (ou que germinaram) possuem fenótipos regulares.

O período no qual as árvores encontravam-se desfolhadas coincidiu com a dispersão das sementes de *P. peroba*, que possui o vento como principal agente dispersor (anemocoria). Morellato & Leitão Filho (1990) observaram que a queda foliar e as atividades reprodutivas ocorreram no mesmo período indicando que existe uma relação entre a queda foliar, a síndrome de dispersão e a posição no estrato. Morellato *et al.* (1989) também indicaram que a queda foliar esteve associada, principalmente, com a dispersão de diásporos em espécies anemocóricas. Frankie *et al.* (1974) encontraram resultado semelhante para espécies vegetais de Floresta Seca na Costa Rica.

A maioria dos indivíduos adultos enquadrou-se na classe de DAP > 30 cm (73,3%), demonstrando que indivíduos desta espécie somente tornam-se reprodutivos quando atingem grande porte. Mantovani *et al.* (2003) verificaram que a floração e a frutificação dependem tanto de características do ambiente, quanto da espécie e de seu estádio de desenvolvimento. Ao relacionarem o DAP (mínimo, máximo e médio) de 19 espécies arbóreas com a porcentagem de plantas que floresceram, verificaram que em várias espécies o início da floração ocorre com diferentes DAPs. O fato de a maioria dos indivíduos reprodutivos de *P. peroba* apresentarem DAP > 30 cm, que é superior ao tamanho médio adotado para o corte seletivo na região (DAP > 20 cm) (Villela *et al.* 2006), e, somando a um padrão fenológico reprodutivo supra-anual, implica que muitos indivíduos não tiveram chance de se reproduzir ou tiveram poucos eventos de reprodução antes do corte. Este dado reforça a necessidade de maior controle e fiscalização nesta Unidade de Conservação visando coibir o corte seletivo de madeira. Estas informações também poderão ser muito úteis na definição de estratégias de manejo e produção de sementes de *P. peroba*. Estudos comparativos com outras áreas em que tenham sido detectadas perturbações e estudos envolvendo a genética e ecologia reprodutiva desta espécie poderão elucidar questões sobre fluxo gênico e variabilidade genética das populações, assim como fornecer subsídios para o manejo florestal de *Paratecoma peroba*.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) o apoio logístico. B.L.A.Lins agradece ao CNPq a bolsa de Iniciação Científica e MTN a bolsa de produtividade científica. Ao professor E.F. Souza (LEAG, CCTA/UENF) o fornecimento dos dados climatológicos; ao setor de geoprocessamento (LCA, CBB/UENF) a imagem da área de estudo; ao W.M. Aguiar o auxílio com a marcação de indivíduos arbóreos de *P. peroba* nas trilhas e as informações de anos anteriores sobre a floração (ano de 2004); aos técnicos José Vanderley Rangel, Helmo Siqueira e

Gerson Rocha o apoio nos trabalhos de campo. Aos dois revisores anônimos as valiosas sugestões apresentadas no manuscrito.

Referências

Addicott, F.T. 1978. Abscission strategies in the behavior of tropical trees. *In*: Tomlinson, P.B. & Zimmerman, M.H. (eds.). Tropical trees as living systems. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 381-398.

Alcantara, S. & Lohmann, L.G. 2010. Evolution of floral morphology and pollination system in Bignonieae (Bignoniaceae). American Journal of Botany 97: 1-15.

Andreis, C.; Longhi, S.J.; Brun, E.J.; Wojciechowski, J.C.; Machado, A.A.; Vaccaro, S. & Cassal, C.Z. 2005. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. Revista Árvore 29: 55-63.

Bawa, K.S. & Webb, C.J. Flower. 1984. Fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. American Journal of Botany 71: 736-751.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002a. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 237-248.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002b. Comparação de dois métodos de avaliação de fenologia de plantas, sua interpretação e representação. Revista Brasileira de Botânica 25: 269-275.

Borchert, R. 1999. Climatic periodicity, phenology and cambium activity in tropical dry forest trees. IAWA Journal 20: 239-247.

d'Eça-Neves, F.F. & Morellato, L.P.C. 2004. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. Acta Botanica Brasilica 18: 99-108.

Dias, H.C.T. & Oliveira-Filho, A.T. 1996. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma Floresta Estacional Semidecídua Montana em Lavras, MG. Cerne 2: 66-88.

Díaz, M.; Møller, A.P. & Pulido, F.J. 2003. Fruit abortion, developmental selection and developmental stability in Quercus ilex. Oecologia 135: 378-385.

dos Santos, G. & Miller, R.B.. 1992. Wood anatomy of Tecomeae. *In*: Gentry, A.H. (ed.). Flora Neotropica Monograph. 25. New York Botanical Garden, Bronx. Pp. 336-358.

Engel, V.L. 2001. Estudo fenológico de espécies arbóreas de uma floresta tropical em Linhares, ES. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Ferraz, D.K.; Artes, R.; Mantovani, W. & Magalhães, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. Revista Brasileira de Biologia 59: 305-317.

Frankie, G.W.; Baker, H.G. & Opler, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. Journal Ecology 62: 881-913.

Gentry, A.H. 1974. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. Biotropica 6: 64-68.

Gentry, A.H. 1980. Bignoniaceae - Part I: Crescentieae and Tourrettieae. Flora Neotropica Monograph 25. New York Botanical Garden, Bronx.

Gentry, A.H. 1992. A synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany. Annals of the Missouri Botanical Garden 79: 53-64.

Janzen, D.H. 1967. Synchronization of Sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. Evolution 21: 620-637.

Justiniano, M.J. & Fredericksen, T.S. 2000. Phenology of trees species in Bolivian Dry Forests. Biotropica 32: 276-281.

Köppen, W. 1948. Climatologia: com um estúdio de los climas de La tierra. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Lorenzi, H. 2000. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3ª ed. Vol. 2. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 352p.

Mantovani, M.; Ruschel, A.R.; Reis, M.S.S.; Puchalski, A. & Nodari, R.O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. Revista Árvore 27: 451-458.

Morellato, L.P.C.; Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. & Joly, C.A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 12: 85-98.

Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em Floresta Mesófila na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Biologia 50: 163-173.

Nascimento, M.T. & Silva, F.L. 2003. Avaliação da taxa de desmatamento no período de 1986 a 2002 na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Mata do Carvão), São Francisco do Itabapoana, RJ. *In*: Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza. Pp. 127-128.

Nascimento, M.T. & Lima, H.C. 2008 Floristic and Structural Relationships of a Tabuleiro Forest in Northeastern Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Thomas, E. The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 395-416.

Newstrom. L.E.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in Lowland Tropical Rain Forest trees at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26: 141-159.

Nunes, Y.R.F.; Fagundes, M.; Santos, R.M.; Domingues, E.B.S.; Almeida, H.S. & Gonzaga, A.P.D. 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. Lundiana 6: 99-105.

Oliveira, V.P.S. 1996. Avaliação do sistema de irrigação por sulco da fazenda do Alto em Campos, RJ. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.

Olmstead, R.G.; Zjhra, M.L.; Lohmann, L.G.; Grose, S.O. & Eckert, A.J. 2009. A molecular phylogeny and classification of Bignoniaceae. American Journal of Botany 96: 1731-1743.

Palioto, G.F.; Sugioka, D.K.; Coda, J.; Zampar, R.; Lazarin, M.O.; Loyola, M.B.P. & Rubin Filho, C.J. 2007. Fenologia de espécies arbóreas no campus da Universidade Estadual de Maringá. Revista Brasileira de Biociências 5: 441-443.

Palleiro, N.; Mandujano, M.C. & Golubov, J. 2006. Aborted fruits of *Opuntia microdasys* (Cactaceae): insurance against reproductive failure. American Journal of Botany 93: 505-511.

Pedroni, F.; Sanchez, M. & Santos, F.A.M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 183-194.

Reys, P.; Galetti, M.; Morellato, L.P.C. & Sabino, E.J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. Biota Neotropica 5: 1-6.

Rizzini, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. HUCITEC, São Paulo. 747p.

Sampaio, E.S. de & Almeida, A.A. de. 1995. Morfologia floral e biologia reprodutiva de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) na região urbana de Curitiba, Paraná. Acta Biológica Paranaense 24: 25-38.

Santos, D.L. & Takaki, M. 2005. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vel. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 625-632.

Scudeller, V.V.; Vieira, M.F. & Carvalho-Okano, R.M. de. 2008. Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignonieae (Bignoniaceae). Rodriguésia 59: 297-307.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Spironello, W.R.; Sampaio, P.T.B. & Ronchi-Teles B. 2004. Produção e predação de frutos em *Aniba rosaeodora* Ducke var. *amazonica* Ducke (Lauraceae) em sistema de plantio sob floresta de terra firme na Amazônia Central. Acta Botanica Brasilica 18: 801-807.

Talora, D.C. & Morellato, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23:13-26.

Villela, D.M.; Nascimento, M.T.; Aragão, L.E.O.C. & Gama, D. M. 2006. Effect of selective logging on forest structure and nutrient cycling in a seasonally dry Brazilian Atlantic forest. Journal of Biogeography 33: 506-516.

Artigo recebido em 27/04/2009. Aceito para publicação em 18/05/2010.

Rodriguésia 61(3): 569-574. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Nota Científica / Short Communication: The formation of the stigmatic surface in *Passiflora elegans* (Passifloraceae)[1]

A formação da superfície estigmática em Passiflora elegans *(Passifloraceae)*

Adriano Silvério[2*] *& Jorge Ernesto de Araujo Mariath*[2,3]

Abstract

The stigma surface is a complex multicellular structure where the development of the pollen tube begins. This development is necessary for sucess in fertilization and depends on recognition processes that involve the anatomy of the stigma. *Passiflora* is an economically important genus because of its edible fruits. Many authors have described the stigma of *Passiflora* but nothing is known about the ontogenesis of this structure. This work aimed to describe the formation of the stigmatic surface of *Passiflora elegans*. Results showed that, in bud, the stigmatic surface of this species is flat with small cells. The cells in the subdermal layer have large vacuoles and the nucleus, near to the external periclinal walls. During its development the stigma surface becomes uneven due to the elongation of cells in the subdermal layer. Elongation results in an increase of external secretory surface area of the stigmas, and probably plays an important role in pollen recognition. The polysaccharide content found in the inner walls of these structures might be involved in the signal process for pollen tube growth during its early development. The morphological evidence presented here shows that, as the stigma of *Passiflora* is formed by dermal and subdermal cells, it should not be characterized as colleters or papillae and, therefore, it is defined here as stigma emergences.

Key-words: anatomy, stigma development, stigma emergence, pollination.

Resumo

A superfície estigmática é uma estrutura multicelular complexa, onde o tubo polínico inicia o seu desenvolvimento, necessária para a fecundação. Este desenvolvimento depende de condições favoráveis que envolvem a anatomia do estigma durante o processo de reconhecimento. *Passiflora* é um gênero economicamente importante devido aos seus frutos comestíveis. O estigma de *Passiflora* tem sido descrito por vários autores, mas o seu processo de formação é desconhecido. Esse trabalho tem por objetivo descrever o processo de formação da superfície estigmática de *Passiflora elegans*. Os resultados demonstram que durante a fase de botão jovem, a superfície estigmática é composta por pequenas células e apresenta superfície plana. As células da camada subdepidérmica apresentam grandes vacúolos e núcleo, próximo da parede periclinal externa. Durante o seu desenvolvimento, a superfície estigmática torna-se irregular devido ao alongamento de células da camada subdepidérmica. Essas modificações resultam em um acréscimo da superfície secretora externa do estigma, e provavelmente desempenham um importante papel no reconhecimento do pólen. Os conteúdos polissacarídicos encontrados na superfície interna dessas estruturas podem estar envolvidos com os processos de sinalização do tubo polínico durante seu desenvolvimento inicial. As evidências morfológicas observadas nesse trabalho demonstram que as estruturas presentes na superfície do estigma de *Passiflora* são constituídas por células de origem dérmica e subdérmica, e não devem ser caracterizadas como coléteres ou papilas, sendo assim, caracterizadas nesse trabalho como emergências estigmáticas.

Palavras-chave: anatomia, desenvolvimento do estifma, emergência estigmática, polinização.

Species of *Passiflora* L. are characterized by having a sporophytic and gametophytic self-incompatibility system (Rêgo *et al.* 1999, 2000; Suassuna *et al.* 2003), and the recognition reaction of pollen, as in other angiosperms, occurs mainly on the stigmatic surface (Rêgo *et al.* 2000). The stigma of

[1]Part of the PhD thesis of the first author. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Depto. Botânica, Lab. Anatomia Vegetal. Av. Bento Gonçalves 9500, Prédio 43423, s/206, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
[3]CNPq Productivity in Research Scholarship recipient.
*Corresponding author: jorge.mariath@ufrgs.br

Passifloraceae has been described in previous studies. Puri (1947) described the flower anatomy of this genus, and considered the stigma to be large, with massive structures; however, no further anatomical comments were provided. Raju (1956) classified these structures as projections that facilitate pollen grain retention during pollination events, and also as a site for the growth of pollen tubes during their passage towards the transmitting tissue. In one study, the stigma of Passifloraceae was classified as dry with unicellular papillae (Heslop-Harrison & Shivanna 1977), and in another study *Passiflora racemosa* Brot. and other *Passiflora* species and genera in the family were reported to have multicellular papillae (Bernhard 1999). The classification used by Bernhard (1999) was also used by Souza *et al.* (2006) for *P. edulis* f. *flavicarpa* Degener. These authors noted that the papillate structures had cells with large vacuoles and thin walls. However these characterizations of the pappilate stigmatic surface of *Passiflora* were based only on the final stages of stigma development. There is still no consensus on the origin of this structure, which is probably induced by the lack of specific ontogenetic studies. The goal of this work is to analyze the ontogenetic process of these structures at the stigmatic surface of *Passiflora elegans* Mast., an endemic species of southern Brazil.

Stigmas of 50 floral buds, measuring 0.3 to 2 cm, and 20 buds in pre-anthesis were collected from plants found on the Campus do Vale, at Rio Grande do Sul Federal University. A voucher specimen was deposited in the ICN Herbarium (ICN 52108).

The material was fixed in a 2% formaldehyde and 2.5% glutaraldehyde solution, in a 0.1 M sodium phosphate buffer, at 7.2 pH (Roland & Vian 1991). For the bright-field microscopy analysis, the material was washed in 0.1 M sodium phosphate buffer, at 7.2 pH, dehydrated in an ethanol series, and embedded in hydroxyethylmetacrylate (Gerrits & Smid 1983). Sections between 2 and 4 µm thick were made using a Zeiss Mikron rotation microtome and stained with 0.05% Toluidine Blue O, at 4.4 pH (Feder & O'Brien 1968). Histochemical tests were performed using fresh material, in combination with Ruthenium red to detect pectic acids (Johansen 1940) and Sudan III to test for lipids (Sass 1951). These tests were observed with a Leica DMR-HC microscope, and the images were obtained using a Leica DFC 500. For the scanning electron microscopy analysis, the material was post-fixed in 1% OsO_4, washed in 0.1 M sodium phosphate buffer at pH 7.2 (Weber 1992), dehydrated in acetone, critical point dried (Gersterberger & Leins 1978), sputter-coated with gold using a Balzers SCD 050, and examined using a Jeol 6060 SEM.

It was found, during the initial stages of development, that the apical portion of the stigma has a slightly sinuous surface (Fig. 1a), the dermal layer has cells with an evident nucleus and portions of condensed chromatin (Fig. 1b), and the subdermal layer has cells with large vacuoles and respective nucleus displaced near the external periclinal walls (Fig. 1b).

Subsequent to the initial developmental phase, the external surface of the stigma begins to form multiple dome-shaped projections, as a result of anticlinal divisions followed by anticlinal and radial elongation of the dermal and some of the subdermal cells (Fig. 1c). The height of each emergence on the stigmatic surface continues to increase, while the expanding subdermal cells divide transversally giving rise to projections that have an apical and a basal cell (Fig. 1d). The apical cells remain in direct contact with epidermal cells, in which the internal periclinal wall and the proximal portion of the anticlinal wall accumulate compounds of pectic nature (Fig. 1d). At the end of development, a specialized structure is formed on the stigma, comprised of cells from the dermal and subdermal layer (Fig. 1e). Once these structures have formed the stigma surface, it appears papillate, but in cross-section it can be seen that each projection has a multicellular organization around a central axis formed by the subdermal cell (Fig. 1f). Scanning electron microscopy revealed numerous multicellular projections on the stigmatic surface (Fig. 1g).

During pollination, the pollen germinates on this pappilate surface (Fig. 2a) and the pollen tube path follows the central region of the structure, which is rich in pectic compounds that have accumulated along the anticlinal and periclinal walls (Fig. 2b-c). Beyond the stigma, the pollen tubes grow into parenchyma (Fig. 2c-e) and the transmitting tissue that have cells with similar chemical properties.

The surface of the stigma is crucial during pollination, because pollen recognition depends on the lipids stored in the stigmatic cells and on the glycoproteins secreted from them onto the outer surface (Tilton *et al.* 1984). After hydration, the pollen grain germinates and the pollen tube emerges and grows over the stigma. During this time, specific enzymes loosen the cell wall of the papillae

Figure 1 – Development of the *Passiflora elegans* stigma – a. young stigma under scanning electron microscopy; b. longitudinal section of the young stigma with the cells of the subdermal layer with large vacuoles (*); c. longitudinal section of the stigma showing epidermal cells pushed by cells from the subdermal layer (*); d. cross-sectional of the dermal cell with pectins walls (white asterisk) and division of subdermal cell (*); e. longitudinal section of the stigma emergence in the final phase of development; f. cross-section of the stigma emergence region in the final phase of development, showing the cell of the subdermal layer positioned in the central region; g. electromicrography of the stigma surface showing the stigma emergences.

Figure 2 – Stigma and style of the *Passiflora elegans* flower – a. stigma surface with a pollen tube on the stigma emergence. Detail under scanning electron microscopy; b. histochemical test for the presence of pectins; c. longitudinal section of the stigma surface and the way of the pollen tube penetration through the stigma emergences and parenchymatous tissue; d. longitudinal section of the stigma and style showing the transmitting tissue at the apical center of the style (Tt); e. stigma and style under scanning electron microscopy.

preparing it for the penetration of the pollen tube (Micheli 2001). Calcium is probably a messenger during this process, inducing enzyme secretion and the consequential loosening of the cell wall (Elleman & Dickinson 1986; Hiscock *et al.* 2002).

In this study, a large amount of pectin was observed on the dermal and subdermal cell walls of the stigma, which coincides at the cellular level with the pollen tube path during its germination. Pectins probably stimulate the pollen tube growth of *P. elegans*, and calcium is made available to this structure along its course. Calcium (Ca^{2+}) is a key element in this process, regulating elongation and orientation of the pollen tube during its development (Malhó *et al.* 2006).

Pectins are synthesized in dictyosomes, in a methyl-sterified form. The methyl-sterification of carboxylic groups prevents Ca^{2+} binding, making the cell wall less rigid. As methyl-sterification increases, the fluidity of the pectin gel also increases, allowing the cell to expand while the integrity of its structure is maintained, due to the hydrophilic properties of pectins (Micheli 2001; Taylor & Hepler 1997).

Braum (2008) observed in style cells, adjacent to a growing pollen tube, the accumulation of pectic material in the vacuoles and, near the cell walls. These traits are important because they promote changes in the cell walls of the transmitting tissue, allowing for the passage of the pollen tube. In *P. edulis*, there are reports of the occurrence of pectic compounds, mainly along the inner periclinal walls of the cells that constitute the dermal layer structures (Souza *et al.* 2006). It is possible that the same mechanism described by Braum (2008) occurs in the stigma of *P. elegans*.

The stigmatic surface cells of *Passiflora* are structurally and ontogenetically similar to colleters (Paiva & Machado 2006), which are usually associated with the secretion of mucilaginous compounds. Thomas (1991) cites the occurrence of colleters in approximately 60 families of angiosperms, mainly on stipules and sepals. In Passifloraceae, these structures are known to occur on leaf surfaces (Solereder 1908), and are abundant on young plant parts, especially along the borders of foliar primordia and stipules (González 1998).

Colleters secrete a viscous material on the external surface (Thomas 1991; Klein *et al.* 2004; Barreiro & Machado 2007). This process differs from what was observed in this study, as the stigmatic emergences found on *P. elegans* have pectic compounds in their inner walls.

The morphological characteristics of the stigmatic projections revealed in this work do not agree with the previous descriptions of the literature, that used the term papilla to define these "projections of epidermal cells." In addition, previous studies did not classify these structures as colleters. For this reason, we conclude that "stigma emergence" is a better term to classify the structures found on the stigmas of *Passiflora*, as they are formed from the dermal and subdermal layers and they do not secrete mucilage.

Bernhard (1999) considered the characteristic stigma of Passifloraceae to be largely distributed among the genera of this family, but rare in the other families of angiosperms. From a taxonomic perspective, the stigmatic surface also appears to be an important trait that could be used to help describing Passifloraceae. Additional studies on other taxa in the family are needed to confirm this.

References

Barreiro, D.P. & Machado, S.R. 2007. Coléteres dendróides em *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum.,uma espécie não-nodulada de Rubiaceae. Revista Brasileira de Botânica 30: 387-399.

Bernhard, A. 1999. Flower Structure, development and systematics in Passifloraceae and in *Abatia* (Flacourtiaceae). International Journal of Plant Science 160: 135-150.

Braum, A.F. 2008. Morfologia, anatomia e imunocitoquímica da interação entre pólen e estigma em duas espécies de *Passiflora* (Passifloraceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 116p.

Elleman, C.J. & Dickinson, H.G. 1986. Pollen-stigma interaction in *Brassica*, structural reorganisation in the pollen grains during hydration. Journal Cell Science 80: 141-157.

Feder, N. & O´Brien, T. P. 1968. Plant microtechnique, some principles and new methods. American Journal of Botany 55: 123-142.

Gerrits, P.O. & Smid, L. 1983. A new, less toxic polymerisation system for the embedding of soft tissue in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81-85.

Gersterberger, P. & Leins, P. 1978. Rasterelektronen-mikroskopische Untersuchungen an Blütenknospen von *Physalis philadelphica* (Solanaceae). Anwendung einer neuen Präparationsmethode. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 91: 381-387.

González, A.M. 1998. Colleters in *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). Botanical Journal of the Linnean Society 128: 215-228.

Heslop-Harrison, Y. & Shivanna, K.R. 1977. The receptive surface of Angiosperm stigma. Annals of Botany 41: 1233-1258.

Hiscock, S.J.; Hoedemaekers, K.; Friedman, W.E. & Dickinson, H.G. 2002. The stigma surface and pollen-stigma interactions in *Senecio squalidus* (Asteraceae) following cross (compatible) and self (incompatible) pollinations. International Journal of Plant Science 163: 1-16.

Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. 3 ed. Paul B. Hoeber, Inc., New York. 790p.

Klein, D.E.; Gomes, V.M.; Silva-Neto, S.J. & Cunha, M. 2004. The structure of colleters in several species of *Simira* (Rubiaceae). Annals of Botany 94: 733-740.

Malhó, R.; Liu, Q.; Monteiro, D.; Rato, C.; Camacho, L. & Dinis, A. 2006. Signalling pathways in pollen germination and tube growth. Protoplasma 228: 21-30.

Micheli, F. 2001. Pectin methylesterases: cell wall enzymes with important roles in plant physiology. Trends in Plant Science 6 (9): 414-419.

Paiva, E.A.S. & Machado, S.R. 2006. Colleters in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) ontogenesis, ultrastructure and secretion. Brazilian Journal of Biology 66: 301-308.

Puri, V. 1947. Studies in floral anatomy VI. Vascular anatomy of the flower of certain species of the Passifloraceae. American Journal of Botany 34: 562-573.

Raju, M.V.S. 1956. Embryology of the Passifloraceae. I. Gametogenesis and seed development of *Passiflora calcarata* Mast. Journal of the Indian Botanical Society 35: 126-138.

Rêgo, M.M.R.; Bruckner, C. H.; Silva, E.A.M.; Finger, F.L.: Siqueira, D.L. & Fernandes, A.A. 1999. Self-incompatibility in passion fruit: evidence of two locus genetic control. Theoretical and Applied Genetics 98: 564-568.

Rêgo, M. M., Rêgo, E. R., Bruckner, C. H., da Silva, E. A. M., Finger F. L. & Pereira, K. J. C. 2000. Pollen tube behavior in yellow passion fruit following compatible and incompatible crosses. Theoretical and Applied Genetics 101: 685-689.

Roland, J.C. & Vian, B. 1991. General preparation and staining of thin sections. *In*: Hall, J.L & Hawes, C. (eds.). Electron microscopy of plant cells. Academic Press, London. Pp. 1-66.

Sass, J.E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Solereder, H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons. 2º vol. Clarendon Press, Oxford. 1182p.

Souza, M.M.; Pereira, T.N.S.; Dias, A.J.B.; Ribeiro B.F. & Viana, A.P. 2006. Structural, hystochemical and cytochemical characteristics of the stigma and style in *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (Passifloraceae). Brazilian Archives and Biotechnology 49: 93-98.

Suassuna, T.M.F.; Bruckner, C.H.; Carvalho, C.R. & Borém, A. 2003. Self-incompatibility in passion fruit: evidence of gametophytic-sporophytic control. Theoretical and Applied. Genetics 106: 298-302.

Taylor, L.P. & Hepler, P.K. 1997. Pollen germination and tube growth. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 48:461-491.

Thomas, V. 1991. Structural, functional and phylogenetic aspects of the colleter. Annals of Botany 68: 287-305.

Tilton, V.R.; Wilcox, L.W. & Palmer, R.G. 1984. Postfertilization wandlabrinthe formation and function in the central cell of soybean, *Glycine max* (L.) Merr. (Leguminosae). Botanical Gazette 145: 334-339.

Weber, M. 1992. The formation of pollenkitt in *Apium nodiflorum* (Apiaceae). Annals of Botany 70: 573-577.

Artigo recebido em 19/01/2010. Aceito para publicação em 27/07/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61 Número 4 2010

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 61(4): 575-766 Outubro-Dezembro 2010

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Rodriguésia
A revista Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC-Brasil

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) -
.- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-
v. : il. ; 28 cm.
Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583
1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
CDD - 580
CDU - 58(01)

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Editorial

Após mais um ano de trabalho, sempre chega o momento da retrospectiva. É uma maneira de avaliar o passado recente, detectar limites e alcances, e projetar novas conquistas aos anos que chegam.

Primeiro, a retrospectiva da Rodriguésia neste ano em que completa 75 anos de existência: vitórias importantes. Recebemos em 2010 mais de 200 manuscritos, contra 150 em 2009. O tempo de submissão e aceite caiu de 8 meses em 2009 para 4 meses em 2010. E tudo isso dentro de uma estrita periodicidade. Tal redução no tempo de avaliação gera estímulo e segurança aos pesquisadores, apoiando a busca da Rodriguésia como casa para divulgação de resultados científicos em Botânica. Isso pode ser expresso pelo fato da Rodriguésia ter sido a revista indicada a CAPES pelos botânicos brasileiros. Isso também pode ser expresso em números: o fator de impacto calculado (sem auto-citação) da Rodriguésia saltou de 0,025 em 2006 para 0,196 em 2009. São conquistas relevantes para quem busca aperfeiçoamento em publicação científica. E não paramos por aqui.

Certamente este forte avanço é em parte devido a maior capacidade de comunicação da Rodriguésia com seu público, via sítio eletrônico. Neste ano estabelecemos a submissão eletrônica de manuscritos, bem como acesso dos revisores e editores, via Internet, ao material a ser analisado. Hoje o sítio eletrônico da Rodriguésia é em sua totalidade bilíngue (inglês e português), disponibiliza artigos desde 1986 com livre acesso, e já apresenta os artigos *on-line first* do primeiro triênio de 2011!

Naturalmente este forte avanço estimulará uma maior participação de parceiros para esta jornada. Esperamos assim receber mais manuscritos e aumentar nossa capacidade de publicação. Entretanto seria impossível fazê-lo sem um planejamento inicial, para crescer de forma ordenada. Em 2010 conquistamos um edital Faperj, através do qual conseguiremos modernizar nossa instrumentação computacional, o que fará o processo de editoração ainda mais rápido, preciso e de melhor qualidade. E de uma maneira especial, como um presente, no exato momento em que este Editorial estava sendo escrito por nós, o CNPq deferiu um novo projeto para a Revista, onde pleiteávamos modernizar nossa editoração agora via *softwares* mais modernos.

Por fim, precisamos enxergar nossos limites. Por isso, publicamos em 2009, no número 60 (3), uma avaliação crítica e quantitativa da Rodriguésia desde sua fundação em 1935. A reflexão mostra que embora estejamos num bom caminho, devemos buscar mais e melhores bases de indexação, elevando a visibilidade da Revista. Isso só pode ser feito no futuro próximo, com novos avanços que apresentamos aqui.

Inicialmente instituímos um Conselho Editorial, visando discutir e projetar novas idéias para a Rodriguésia. Este conselho é composto hoje pelos pesquisadores Rogério Gribel (JBRJ), Ary Teixeira de Oliveira-Filho (UFMG), Jorge E.A. Mariath (UFRGS), Nicholas Hind (Royal Botanical Garden), Renato Goldenberg (UFPR) e William Wayt Thomas (The New York Botanical Garden). Paralelamente, buscamos aumentar para 25% a fatia dos artigos publicados em inglês. Por fim, com estes avanços, determinamos como uma conquista a ser alcançada para o próximo triênio aumentar nossa participação em bases de indexação nacionais e internacionais.

Tendo avaliado nosso ano de 2010, detectado limites e alcances, e projetado novas conquistas aos anos que chegam, é preciso demonstrar a importância de um aspecto especial nestas vitórias da Rodriguésia: o valor humano.

Agradecemos ao Editores de Área que findaram seu mandato em 2010. Sem o trabalho exaustivo dos mesmos a Revista certamente não teria alcançado a qualidade técnica e de conteúdo que conquistou. São eles: Daniela Zappi (Royal Botanic Gardens, Kew) – Editor Assistente; Alessandro Rapini (UEFS), Francisca Soares de Araujo (UFCE), Gilberto Menezes Amado Filho (JBRJ), Giselda Durigan (IF/SP), Marccus Vinícuis Alves (UFPE), Tânia Sampaio Pereira (JBRJ) e Tânia Wendt (UFRJ) – Editores de Área.

Em seguida, vimos dar as boas vindas a Cássia Mônica Sakuragui (UFRJ) – Editora Assistente junto com André Mantovani; Ana Claudia Araújo (Royal Botanical Gardens), André Amorim (UESC), Dorothy Sue Araujo (JBRJ), Emerson Pansarin (USP), Lana Sylvestre (UFRJ), Luiz Antônio de Souza (UEM), Maria das Graças Sajo (UNESP), Maria Teresa Széchy (UFRJ), Natalia Ivanauskas (IF/SP), Nivaldo Peroni (UFSC), Ricardo de Souza Secco (MPEG), Sandra Cristina Müller (UFRGS) – Editores de Área. Esta nova equipe contempla membros já participantes de nosso corpo editorial, e também novos membros. A todos que estão e principalmente os que nos ajudaram nos últimos anos, nosso muito obrigado.

É preciso fazer ainda dois agradecimentos especiais. O primeiro para o CNCFlora pelo subsídio de mais uma profissional em editoração, durante um importante período de 2010. Em segundo lugar, ao nosso excelente e muito capaz Corpo Técnico, que se responsabiliza por partes vitais de nosso processo, desde a comunicação inicial com os autores até no preparo de pranchas, avaliação da interface com gráficas de impressão, chegando até a construção e manutenção do sítio eletrônico.

Finalizamos assim um ano de grandes vitórias. A todos que nos acompanharam e ajudaram, dizemos que é sincera nossa alegria em agradecer. Contamos com este apoio para fazer de 2011 um ano ainda mais feliz para a Rodriguésia.

Karen De Toni
Editora-chefe
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

André Mantovani
Editor-assistente
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Rodriguésia 61(4): 575-583. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Myxobiota of the Brazilian Atlantic Forest: species on oil palm tree (*Elaeis guineensis*, Arecaceae)

*Mixobiota da Floresta Atlântica brasileira: espécies em dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Arecaceae)*

Clebson Firmino da Silva[1] *& Laise de Holanda Cavalcanti*[2]

Abstract

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae), the oil palm tree, serves as a phorophyte for many different groups of organisms, some of which help decompose organic matter coming from the organs of the tree itself or from remains of other plants retained in leaf sheaths. To study the myxobiota of *E. guineensis*, we examined living and dead trunks, leaves, bracts and inflorescences in the Gurjaú Ecological Reserve, in the township of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brazil. Incidence and species abundance were determined in three Atlantic forest fragments. The reported species are listed herein, followed the known distribution of each species in Brazil, and which of them occur on palm trees. All of the subclasses and five orders were recorded and 22 species were added to the list of myxomycetes associated with oil palm trees in Brazil. The highest incidence value was recorded on dead leaves. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr., *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. and *Physarum compressum* Alb. & Schwein. were the most common species, while *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. ex Lister showed the highest levels of abundance and incidence, thus confirming its preference for the substrates provided by palm trees.
Key words: tropical forest, microhabitat, Myxomycetes, palm tree.

Resumo

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae), o dendezeiro, serve como forófita para diferentes grupos de organismos e alguns deles atuam na decomposição da matéria orgânica proveniente de órgãos da própria árvore ou de restos de outras plantas retidos pelas bainhas foliares. A mixobiota de *E. guineensis* foi estudada examinando-se troncos, folhas, brácteas e inflorescências vivos e mortos na Reserva Ecológica do Gurjaú, município de Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco, Brasil. Foram determinadas a incidência e a abundância das espécies em três fragmentos de Floresta Atlântica. As espécies foram listadas, indicando-se a distribuição conhecida para o Brasil assim como seus registros para palmeiras no país. Todas as subclasses e cinco ordens foram registradas e 22 espécies foram adicionadas à lista de mixomicetos associados a dendezeiro no Brasil. O valor de incidência mais elevado foi registrado para folhas mortas. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr., *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. e *Physarum compressum* Alb. & Schwein. estavam frequentemente presentes. *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. ex Lister mostrou os níveis mais elevados de abundância e incidência, confirmando sua preferência em associar-se a palmeiras.
Palavras-chave: floresta tropical, microhabitat, Myxomycetes, palmeira.

Introduction

The oil palm tree (*Elaeis guineensis* Jacq.) arrived in Brazil, where it spread rapidly and is popularly known as *dendezeiro*, with the African slaves during the colonial period. Although it is exotic, it has been integrated into both the landscape and the culture of northeastern Brazil. In addition to the traditional use of the oil obtained from its fruit pulp and almond in industry and cooking, the recent use of its oil as biofuel makes it economically very important. At present, it is also used as an ornamental tree in streets, parks, and plazas in Pernambuco and other states (Lorenzi *et al.* 1996). This species can be found in fragments of the

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50.670-90, Recife, PE, Brasil.
[2]Professor Titular, Departamento de Botânica, CCB, UFPE; Pesquisador CNPq 1A. Apoio financeiro: CNPq. Autor para correspondência: laise@pq.cnpq.br

Atlantic Forest in the Northeast Region and it is included in the list of mystical-religious plants used in the Afro-Brazilian *umbanda* and *candomblé* religious rituals (Albuquerque 1997).

The oil palm tree serves as a phorophyte (primary substrate) for several different groups of living organisms, some of which, including myxomycetes, help decompose organic matter coming from organs of the tree itself or from remains of other plants that are retained by leaf sheaths that remains attached to the trunk after senescence.

Except for the brief references by Farr (1960), Pôrto *et al.* (1985), Ribeiro *et al.* (2002) and Cavalcanti *et al.* (2006), there are no record of the association of myxomycetes and *E. guineensis* in the studies conducted in Brazil. Yet, approximately one hundred species of myxomycetes have been reported as associated with palm trees in both dry and humid forests (Alves & Cavalcanti 1996; Cavalcanti & Putzke 1998; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999 a, b, 2000, 2001; Cavalcanti & Mobin 2004).

To contribute to the knowledge on the microhabitats available to myxomycetes in the Atlantic Forest and continue the ongoing survey of specimens of this group associated with palm trees in Brazil, a study of the incidence of sporocarps on the different organs of individuals of *Elaeis guineensis* growing in fragments of Atlantic Forest was carried out.

Material and Methods

The incidence of myxomycetes on *Elaeis guineensis* along with the distribution and abundance of sporocarps on trunks, leaves, bracts, inflorescences, and fruits (living or dead) were analyzed in the Café (6.852 ha), Cuxio (118.457 ha), and São Braz (37.068 ha) forests, in the Gurjaú Ecological Reserve (8°14'21,7"S and 35°03'00,4"W), municipality of Cabo de Santo Agostinho, in the humid forest subzone of the state of Pernambuco.

The material collected (63 specimens) was curated and representative exsiccates were deposited at the UFP Herbarium. Species identification used the keys and descriptions found in Martin & Alexopoulos (1969), Farr (1976), and Lado & Pando (1997). The classification used follows that of Martin *et al.* (1983).

Species were listed alphabetically by genus under each subclass, together with their known distribution in Brazil according to Cavalcanti (2002), Maimoni-Rodella (2002), Putzke (2002), Bezerra *et al.* (2008 a,b), Cavalcanti *et al.* (2006, 2008), Bezerra *et al.* (2009), Costa *et al.* (2009), and Tenório *et al.* (2009), and the records of associations with other species of palm trees in this country.

The incidence percentage per individual and plant organ serving as a substrate was calculated; abundance was evaluated for each species according to the criteria of Novozhilov *et al.* (2001), which is based on the relationship between the number of specimens for a given taxon and the total number of records of myxomycetes for the substrate analyzed. Accordingly, the species were placed into the following categories: R – rare (0.5-1%), O – occasional (2-4%), C – common (5-7%), and A – abundant (over 7%). The following data were listed after the name of each species: abundance, number of records obtained for each organ (Bct- bract; Trk- trunk; Lf – leaf; Ifl – inflorescence), and whether the organ was living (Lv) or dead (Dd).

The acronyms of the Brazilian states are AC = Acre; AL = Alagoas; AM = Amazonas; AP = Amapá; BA = Bahia; CE = Ceará; DF = Distrito Federal; MA = Maranhão; MG = Minas Gerais; PA = Pará; PB = Paraíba; PE = Pernambuco; PI = Piauí; PR = Paraná; RJ = Rio de Janeiro; RN = Rio Grande do Norte; RR = Roraima; RS = Rio Grande do Sul; SC = Santa Catarina; SP = São Paulo.

Results and Discussion

In the Brazilian literature consulted, 101 species of myxomycetes have been reported as associated with palm trees. Of these, only *Physarum compressum* Alb. & Schwein., *Fuligo cinerea* (Schw.) Morgan, *Physarella oblonga* (Berk. & M. A. Curtis) Morgan and *Hemitrichia pardina* (Minakata) Ing were cited as occurring on *E. guineensis* (Farr 1960; Cavalcanti *et al.* 2006).

Five of the six orders and 50 % of the families recognized for this class by Martin *et al.* (1983) are represented among the 63 specimens collected in the present study. These records increase the number of species of myxomycetes reported on oil palm tree to 25, two of which, *Ceratiomyxa sphaerosperma* Boedijn and *Didymium anellus* Morgan, had never been recorded as occurring on any species of palm tree in Brazil.

List of taxa associated to *Elaeis guineensis*

Ceratiomyxomycetidae – This subclass comprises only the order Ceratiomyxales, with a single family and genus including four species (Lado 2001). Two species were recorded in this study.

Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr., N. Amer. Slime-Moulds: 18 (1899). (C) (4/LfDd, 1/IflDd)

Cosmopolitan and widely distributed in Brazil, this species had already been recorded on palm trees in the states of Ceará and Piauí (Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, the specimens were found on dead leaves and inflorescences (Tabs. 1-2); it was common on oil palm trees in the São Braz and Café Forests.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *Astrocaryum vulgare* Mart.; *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.; *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore.

Distribution in Brazil: North (AM, AP, PA, RR), Northeast (AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (RS, SC).

Ceratiomyxa sphaerosperma Boedijn, Misc. Zool. Sumatr. 24:1 (1927). (O) (2/IflDd)

Predominantly tropical and rarely cited in Brazil, *C. sphaerosperma* has been reported to occur as a lignicolous species in the Atlantic and Amazonian forests (Farr 1985; Cavalcanti 2002; Cavalcanti *et al.* 2008). In this study, it was only recorded in the São Braz Forest, where it was occasionally found on dead inflorescences of oil palm trees (Tabs. 1-2); both specimens were very typical. This is a new record on palm trees in Brazil.

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, PB, PE, SE).

Myxogastromycetidae – This subclass comprises the orders Echinosteliales (not recorded in this study), Liceales, Trichiales, and Physarales, with a total of 10 families, 42 genera, and 671 species (Lado 2001). In this study, 19 species belonging to the families Cribrariaceae (*Cribraria*), Trichiaceae (*Arcyria, Hemitrichia, Metatrichia, Perichaena*), Didymiaceae (*Didymium*) and Physaraceae (*Physarella, Physarum*) were recorded on oil palm trees.

Arcyria cinerea (Bull.) Pers., Syn. Meth. Fung. 184 (1801). (C) (1/TrkDd, 2/TrkLv, 1/IflDd, 1/LfDd)

This is a cosmopolitan species distributed in all regions of Brazil that was found on palm trees in the states of Pernambuco, Ceará and Piauí (Pôrto *et al.* 1985; Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 2001). This species presents great morphological variations and, in the studied material, the variation in sporocarp size is striking. However, these characteristics are typical of the species, which is common on oil palm trees, where it develops on several different organs (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *Cocos nucifera* L.; *Mauritia flexuosa* L. f.

Distribution in Brazil: North (AC, AM, PA, RR), Northeast (AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers., Syn. Meth. Fung.: 190 (1801). (O) (1/TrkLv, 2/LfDd)

A cosmopolitan species, *C. microcarpa* is found in all regions of Brazil, but has only been reported to occur on palm trees in the state of Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study it was occasionally found on oil palm trees (Tab. 2) of the Café Forest, and the specimens analyzed, obtained on dead leaves and living trunks (Tab. 1), presented the typical characteristics of this species.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (RR), Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR).

Didymium anellus Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 16: 148 (1894). (C) (1/BctDd, 3/IflDd)

Until 2005, this species had only been recorded in the state of São Paulo (Hochgesand & Gottsberger 1996). Cavalcanti *et al.* (2006) reported *D. anellus* for the first time in the Northeastern region. This is the first record of *D. anellus* on palm trees in Brazil. The characteristics of the sporocarps –long plasmodiocarps or globose, sessile sporangia– are typical of this species. All the specimens were collected in the São Braz Forest, where it was common on oil palm trees.

Distribution in Brazil: Southeast (SP), Northeast (PE).

Didymium clavus (Alb. & Schw.) Rabenh., Deutschl. Krypt.-Fl. 1:280 (1844). (R) (1/IflDd)

Recorded in a few states in northern and northeastern Brazil, *D. clavus* was found solely on palm trees in Piauí, in savanna ("cerrado") and alluvial forest environments (Mobin & Cavalcanti 1999a, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, it was rare on oil palm trees and was recorded only on an inflorescence (Tabs. 1-2) in the Cuxio Forest.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *C. prunifera*.

Distribution in Brazil: North (RR), Northeast (BA, PB, PE, PI, SE).

Table 1 – Incidence of myxomycetes on the different organs of *Elaeis guineensis* Jacq., based on data colleted in the Gurjaú Ecological Reserve, Pernambuco State, Brazil. Note: Dd = dead, Lv = living.

Species	Bract		Leaf		Inflorescence		Trunk		
	Dd	Lv	Dd	Lv	Dd	Lv	Dd	Lv	Total
Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr.			4		1				5
Ceratiomyxa sphaerosperma Boedijn					2				2
Arcyria cinerea (Bull.) Pers.			1		1		2	2	6
Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers.			2					1	3
Didymium anellus Morgan	1				3				4
Didymium clavus (Alb. & Schw.) Rabenh.					1				1
Didymium sp.					3				3
Hemitrichia pardina (Minakata) Ing					1				1
Hemitrichia serpula (Scop.) Rostaf. ex Lister			7				1	2	10
Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop.			4						4
Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister		1							1
Physarella oblonga (Berk. & M. A. Curtis) Morgan							3		3
Physarum album (Bull.) Chevall.			1						1
Physarum bogoriense Racib.	1		2						3
Physarum compressum Alb. & Schwein.					5				5
Physarum crateriforme Petch.					1				1
Physarum gyrosum Rostaf.								1	1
Physarum stellatum (Massee) G.W. Martin			1						1
Physarum viride (Bull.) Pers.			2						2
Physarum sp. 1			1						1
Physarum sp. 2			1						1
Stemonitis fusca Roth			2						2
Stemonitis splendens Rostaf.								1	1
Stemonitopsis typhina (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek.								1	1
Total	2	1	28	0	18	0	6	8	63

Didymium **sp.** (O) (3/IflDd)

The three specimens encountered on the inflorescences (Tab. 1) of a single oil palm tree in the Cuxio Forest clearly belong to the complex encompassing *D. nigripes*, *D. bahiense*, and *D. iridis*, yet they could not be identified to species because they lacked the columella typically found in such species.

Hemitrichia pardina (Minakata) Ing, Myxomycetes Britain and Ireland: 132 (1999).

(R) (1/IflDd)

Although this species is rarely collected, it seems to be common in the Neotropical region, where it occurs on leaves and bark of living trees. Rarely collected in Brazil and on oil palm trees (Cavalcanti *et al.* 2006), a single specimen was found in this study, in the Café Forest, on inflorescences along with sporocarps of a member of Physarales (Tabs. 1-2). Sporocarps were very typical, with conspicuous dark projections on the peridium. Only their pedicel size varied and it was longer than in the descriptions found in the literature.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *E. guineensis*.

Distribution in Brazil: Northeast (PE).

Hemitrichia serpula (Scop.) Rostaf. ex Lister, Monogr. Mycetozoa 179 (1894)

(A) (1/TrkDd, 2/TrkLv, 7/LfDd)

Cosmopolitan and widely distributed in all regions of Brazil, *H. serpula* is frequently cited as occurring on palm trees in Brazil and other countries, such as Cuba, Equatorial Guinea, and Puerto Rico (Vilaró 1991; Lado & Teyssière 1998; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000, 2001; Novozhilov *et al.* 2001;

Table 2 – Abundance of 24 species of myxomycetes on different organs of *Elaeis guineensis* Jacq. (Gurjaú Ecological Reserve, Pernambuco state, Brazil)

Abundance class	Species
Abundant (over 7%)	*Hemitrichia serpula.*
Common (5–7%)	*Arcyria cinerea*; *Ceratiomyxa fruticulosa*; *Didymium anellus*; *Metatrichia vesparia*; *Physarum compressum.*
Occasional (2–4%)	*Ceratiomyxa sphaerosperma*; *Cribraria microcarpa*; *Didymium* sp.; *Physarella oblonga*; *Physarum bogoriense*; *Physarum viride*; *Stemonitis fusca.*
Rare (0.5–1%)	*Didymium clavus*; *Hemitrichia pardina*; *Perichaena chrysosperma*; *Physarum album*; *Physarum crateriforme*; *Physarum gyrosum*; *Physarum stellatum*; *Physarum* sp. 1; *Physarum* sp. 2; *Stemonitis splendens*; *Stemonitopsis typhina.*

Cavalcanti & Mobin 2001, 2004). This species was abundant in the environments studied, sporulating on different living or dead organs (Tabs. 1-2). This is the first record of this species on oil palm trees in Brazil.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, RN), Center-West (DF), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop., Myxomycetes 143 (1969). (C) (4/LfDd)

This species is widely distributed throughout the world. In Brazil, this is the first record on oil palm trees, although it had already been encountered on palm trees in São Paulo and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). It was common on *E. guineensis* and was found exclusively on the leaves of individuals in the Cuxio and Café Forests (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM), Northeast (BA, PE, RN, SE), Southeast (RJ, SP), South (PR, SC, RS).

Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister, Monogr. Mycetozoa: 196 (1834). (R) (1/BctLv)

Occurring in almost all regions of Brazil, *P. chrysosperma* was found sporulating on different organs of palm trees in the states of São Paulo and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 2000; Cavalcanti & Mobin 2004). In this study, a single specimen was encountered on an oil palm tree, one of the few species found on living bract (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, PB, PE), Southeast (RJ, SP), South (SC).

Physarella oblonga (Berk. & M. A. Curtis) Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 19: 7 (1896). (O) (3/TrkDd)

A cosmopolitan species, with several published records on palm trees in the states of Pernambuco, Paraíba and Piauí (Farr 1960; Cavalcanti & Silva 1985; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999a). Ribeiro *et al.* (2002) cited *P. oblonga* as occurring on *E. guineensis* in the Gurjaú Ecological Reserve. Collected on dead trunks in the Café Forest, *P. oblonga* was occasionally found on oil palm trees in this study (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. speciosa*; *C. nucifera*; *E. guineensis*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA), Northeast (BA, PB, PE, PI, RN, SE), South (PR, SC, RS).

Physarum album (Bull.) Chevall., Fl. Gén. Env. Paris 1: 336 (1826). (R) (1/LfDd)

Widely distributed in Brazil, this species has been reported to occur on palm trees of the genus *Astrocaryum* in the states of São Paulo and Piauí, under the name *P. nutans* Pers. (Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004). Rare on oil palm trees (on which it is recorded for the first time), a single

specimen was obtained on a dead leaf in the Café Forest. The sporocarps of this specimen were quite typical (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *Astrocaryum* sp.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, CE, PB, PE, PI, MA, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Physarum bogoriense Racib., Hedwigia 37: 52 (1898). (O) (1/ BctDd, 2/LfDd)

Predominantly tropical, *P. bogoriense* is widely distributed throughout Brazil, with records on palm trees in the states of Pernambuco and Piauí (Pôrto *et al.* 1985; Cavalcanti & Mobin 2004). The plasmodiocarps –very typical– were only collected in the Café Forest, where this species occurred occasionally on oil palm trees, sporulating on bracts and dead leaves (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. speciosa.*

Distribution in Brazil: Northeast (BA, PB, PE, PI, SE), Southeast (MG, SP), South (SC, RS).

Physarum compressum Alb. & Schwein., Consp. Fung. Lusat. : 97 (1805). (C) (5/IflDd)

Common on palm trees, with records in different states and regions, *P. compressum* is one of the four species that had been previously cited as occurring on oil palm trees in Brazil (Pôrto *et al.* 1985). It was found in the Café and São Braz Forests, predominately on inflorescences (Tab. 1), confirming its place in the floricolous group, as observed among the Zingiberales by Schnittler & Stephenson (2002) in Ecuador, Costa Rica, and Puerto Rico. The form of the sporocarps varied considerably, yet within what should be expected for this species.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *C. nucifera*; *E. guineensis*; *Mauritia vinifera* Mart.

Distribution in Brazil: Northeast (BA, CE, PE, MA, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Physarum crateriforme Petch., Ann. Roy. Bot. Gard. (Peradeniya) 4: 304 (1909). (R) (1/IflDd)

Rare in Brazil and on the studied substrate, this is its first record on oil palm trees, although it had already been found on unidentified palm trees in Pernambuco (Pôrto *et al.* 1985). The only specimen obtained was collected in the São Braz Forest, on a dead inflorescence, with very typical sporangia (Tabs. 1-2).

Distribution in Brazil: Northeast (PE, SE).

Physarum gyrosum Rostaf., Sluzowce Monogr.: 111 (1874). (R) (1/TrkLv)

Reported only in Pernambuco, *P. gyrosum* had not yet been observed on palm trees in Brazil, and it occurred rarely on oil palm trees in this study. The specimen was typical of this species, one of the few that sporulated on living trunks (Tab. 1).

Distribution in Brazil: Northeast (PE).

Physarum stellatum (Massee) G.W. Martin, Mycologia 39 (4): 461 (1947). (R) (1/LfDd)

This species, which occurs in all regions of the country, was observed on palm trees in the states of São Paulo, Ceará, and Piauí (Hochgesand & Gottsberger 1996; Alves & Cavalcanti 1996; Mobin & Cavalcanti 1998, 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004). Frequent in other areas of the Atlantic forest, mainly as a lignicolous species, it was rare on oil palm trees, being collected only once in the Café Forest, on dead leaves (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *M. flexuosa.*

Distribution in Brazil: North (AM, AP), Northeast (BA, CE, PE, PI, RN), Southeast (SP), South (PR).

Physarum viride (Bull.) Pers., Ann. Bot. (Listeri) 15: 6 (1795). (O) (2/LfDd)

Physarum viride was occasionally encountered on oil palm trees and this is the first record of its occurrence on this kind of substrate. It is cited on other palm trees in the states of Amazonas, Piauí, and São Paulo (Farr 1985; Hochgesand & Gottsberger 1996; Mobin & Cavalcanti 1999a; Cavalcanti & Mobin 2004).

The two specimens analyzed, collected on dead leaves in the Café Forest (Tab. 1), had the characteristics of var. *aurantium* (Bull.) Lister as referred to by Lado (2001) in the synonymy given for *P. viride.*

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.

Distribution in Brazil: North (AM), Northeast (PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC).

Physarum sp. 1 (R) (1/LfDd)

Collected in the Café Forest. Sporocarps were very similar to those of *P. stellatum*, yet without the calcium impregnated peridium that characterizes this species.

Physarum sp. 2 (R) (1/LfDd)

Collected on dead leaves in the São Braz Forest, this specimen was colonized by fungi. Identification was limited to the genus level, although it was clearly different from the other species of *Physarum* studied.

Stemonitomycetidae – This subclass comprises only one order (Stemonitales) and one family (Stemonitaceae), with 16 genera and 202 species (Lado 2001). In this study, the three species found on *E. guineensis* belong to genera *Stemonitis* and *Stemonitopsis*.

Stemonitis fusca Roth, Bot. Mag. (Römer & Listeri) 1 (2): 26) (1787). (O) (2/LfDd)

Cosmopolitan and widely distributed throughout the different regions of Brazil, this species was found solely on palm trees in Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998, 1999b; Cavalcanti & Mobin 2004). Cavalcanti *et al.* (2006) mentions *S. fusca* in the Gurjaú Ecological Reserve, on different substrates. In this study, this species was occasionally encountered on oil palm trees, and the fruiting bodies of one of the specimens collected on leaves in the Café Forest, had the characteristics of *S. fusca* var. *nigrescens* (Rex) Torrend, currently listed as a synonym of *S. fusca* by Lado (2001).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *C. prunifera*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA, RR), Northeast (BA, PB, PE, PI, RN, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Stemonitis splendens Rostaf., Sluzowce Monogr.: 195 (1874). (R) (1/TrkLv)

This cosmopolitan species is widely distributed in Brazil, with records in a different number of states, and in the Gurjaú Ecological Reserve (Cavalcanti *et al.* 2006). In this study, it was rare on oil palm trees, and was collected on living trunk in the Café Forest (Tabs. 1-2). The characteristics of its fruiting bodies are typical of this species, already reported to grow on palm trees in the state of Piauí (Mobin & Cavalcanti 1998, 1999b; Cavalcanti & Mobin 2004), but not yet on oil palm trees.

Records of associations with palm tree species in Brazil: *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, PA), Northeast (AL, BA, CE, PE, PI, SE), Southeast (SP), South (PR, SC, RS).

Stemonitopsis typhina (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek., Nederlands Myxomyceten: 209 (1975). (R) (1/ Trk Lv)

Widely distributed in Brazil, this cosmopolitan species has been reported to occur on palm trees in the state of Piauí under the name *Comatricha typhoides* (Bull.) Rostaf. (Mobin & Cavalcanti 1998; Cavalcanti & Mobin 2004). Although it is cited by Cavalcanti *et al.* (2006) in the Gurjaú Ecological Reserve as sporulating on different substrates, *S. typhina* was rare on the oil palm trees analyzed in this study, and was collected on one living trunk (Tabs. 1-2).

Records of associations with palm tree species in Brazil: *A. vulgare*; *A. speciosa*; *M. flexuosa*.

Distribution in Brazil: North (AM, RR), Northeast (CE, PB, PE, PI, SE), Southeast (SP), South (PR, RS).

Species incidence and abundance in the microhabitat: The incidence of myxomycetes on *E. guineensis* was found to be high (40–80%). On the individuals studied, sporocarps were distributed over almost all of the organs analyzed, except for fruits (Tab. 1). When comparing the myxobiota found on three savanna and alluvial forest palm tree species in the Sete Cidades National Park, Cavalcanti & Mobin (2004) concluded that leaves are the most common organ for myxomycete occurrence on *A. vulgare*, *C. prunifera*, and *M. flexuosa*. On oil palm trees, incidence was higher on leaves, although it did not differ much from that on inflorescences.

The association of *A. cinerea*, *H. serpula*, *P. chrysosperma*, and *P. compressum* with palm trees does not seem to be occasional, as they are mentioned by almost all the authors who have examined the relationship between myxomycetes and species in the family Arecaceae. In the Sete Cidades National Park, Mobin & Cavalcanti (1998, 2000) observed 70% incidence on *C. prunifera* (savanna) and 100% on *M. flexuosa* (alluvial forest), although they only obtained 34 and 98 specimens, respectively (16-26 species). When comparing the list of species associated to these palm trees, we observed that between 50% and 60% of those recorded on *A. speciosa* and *M. flexuosa* were present on the oil palm trees analyzed.

Species richness can be considered high for the oil palm trees analyzed; however, the species recorded are mostly rare or occasional (Tab. 2). As shown by Pôrto *et al.* (1985), Alves & Cavalcanti (1996), Mobin & Cavalcanti (1998, 1999a, 2000) and

Cavalcanti & Mobin (2004), *H. serpula* and *A. cinerea* are frequently associated with palm trees in northeastern Brazil. In the Ecological Reserve of the Atlantic Forest studied in the present study, *H. serpula* showed the highest levels of abundance and incidence on oil palm trees, confirming they prefer association with palm trees.

References

Albuquerque, U.P.1997. Folhas sagradas: plantas litúrgicas e medicinais nos cultos afro-brasileiros. Editora Universitária da UFPE, Recife, 195p.

Alves, M.H. & Cavalcanti, L.H. 1996. Myxomycetes em palmeiras (Arecaceae). Acta Botanica Brasilica 1: 1-7.

Bezerra, A.C.C.; Cavalcanti, L.H. & Dianese, J.C. 2009. Species of *Hemitrichia* (Trichiaceae, Myxomycetes) in Brazil. Mycotaxon 107: 35-48.

Bezerra, M.F.A.; Bezerra, A.C.C.; Nunes, A.T.; Lado, C. & Cavalcanti, L. H. 2008a. Mixobiota do Parque Nacional de Itabaiana, SE, Brasil: Physarales. Acta Botanica Brasilica 22: 1044-1056.

Bezerra, M.F.A.; Medrado, W.T. & Cavalcanti, L.H. 2008b. Coprophilous myxomycetes of Brazil: first report. Revista Mexicana de Micologia 27: 29-37.

Cavalcanti, L. H. 2002. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Norte e Nordeste. *In*: Araújo, E.L; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 209-216.

Cavalcanti, L.H.; Bezerra, A.C.C.; Costa, A.A.A.; Ferreira, I. N. & Bezerra, M.F.A. 2008. Occurrence and distribution of the Ceratiomyxales (Myxomycetes) in Northeastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 51: 971-980.

Cavalcanti, L. H. & Mobin, M. 2001. *Hemitrichia serpula* var. *piauiensis* (Trichiaceae, Myxomycetes) – a new variety from Brazil. Acta Botanica Brasilica 15: 133-137.

Cavalcanti, L.H. & Mobin, M.2004. Myxomycetes associated with palm trees at Sete Cidades National Park. Systematic and Geography of Plants 74: 109-127.

Cavalcanti, L.H. & Putzke, J.1998. Myxomycetes da Chapada do Araripe (Crato, CE, Brasil). Acta Botanica Brasilica 12: 257-265.

Cavalcanti, L.H. & Silva, J.V.1985. Myxomycetes da Paraíba III Physarales. *In*: Anais da 8 Reunião Nordestina de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 199-205.

Cavalcanti, L.H.; Tavares, H.F.M.; Nunes, A.T. & Silva, C.F. 2006. Mixomicetos do Centro de Endemismo Pernambuco, Nordeste do Brasil. *In*: Pôrto, K.C.; Tabarelli, M. & Almeida-Cortez, J.S.(coord.). Diversidade biológica e conservação de floresta atlântica ao norte do Rio São Francisco. V.14. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 53-74.

Costa, A.A.A.; Ferreira, I.N.; Tenório, J.C.G. & Cavalcanti, L.H. 2009. Mixobiota de Floresta Atlântica: novas referências de Trichiales, Liceales e Stemonitales para o estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 313-322.

Farr, M.L.1960. The Myxomycetes of the IMUR herbarium with special reference to Brazilian species. Universidade do Recife, Recife, 54p.

Farr, M. L.1976. Flora Neotropica. Organization for Flora Neotropica. New York Botanical Garden, New York. 304p.

Farr, M.L.1985. Notes on myxomycetes IV. Species collected in the Brazil and Japan. Nova Hedwigia 41: 167-175.

Hochgesand, E. & Gottsberg, G.1996. Myxomycetes from the State of São Paulo, Brazil. Boletim do Instituto de Botânica 10: 11-46.

Lado, C.2001. Nomenmyx - A nomenclatural taxabase of Myxomycetes. Cuadernos de Trabajo de Flora Micológica Ibérica 16. Consejo Superior de Investigaciones Científicas Real Jardín Botánico, Madrid. 222p.

Lado, C. & Pando, F.1997. Flora micológica ibérica. Myxomycetes I. Cramer, Berlim. 323p.

Lado, C. & Teyssière, M. 1998. Myxomycetes from Equatorial Guinea. Nova Hedwigia 67: 421-441.

Lorenzi, H.; Souza, H.M.; Medeiros-Costa, J.T. & Cerqueira, N.V.B. 1996. Palmeiras do Brasil nativas e exóticas. Plantarum, São Paulo. 432p.

Maimoni-Rodella, R.C. 2002. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 217-220.

Martin, G.W. & Alexopoulos, C.J. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 561p.

Martin, G.W.; Alexopoulos, C.J. & Farr, M.L. 1983. The genera of Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa. 198p.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H.1998. Myxomycetes ocorrentes sobre buriti (*Mauritia flexuosa* L.f., Arecaceae). Revista da Universidade do Amazonas, Série Ciências Biológicas 2/3: 43-51.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H. 1999a. Physarales (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí, Brasil). Hoehnea 26: 1-14.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H.1999b. Stemonitales (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí, Brasil). Acta Botanica Brasilica 13: 139-148.

Mobin, M. & Cavalcanti, L. H. 2000. Myxomycetes em carnaúba (*Copernicea prunifera,* Areaceae). Acta Botanica Brasilica 14: 71-75.

Mobin, M. & Cavalcanti, L.H. 2001. Trichiaceae (Myxomycetes) do Parque Nacional de Sete Cidades (Piripiri, Piauí, Brasil). Hoehnea 28: 39-51.

Novozhilov, Y.K.; Schnittler, M.; Rollins, A.W. & Stephenson, S.L. 2001. Myxomycetes from different forest types in Puerto Rico. Mycotaxon 77: 285-299.

Pôrto, K.C.; Cavalcanti, L.H. & Correia, A.M.S. 1985. Incidência de Myxomycetes em Palmae. *In*: Anais do 33° Congresso Nacional de Botânica, Universidade Federal de Alagoas. Pp. 181-187.

Putzke, J. 2002. Myxomycetes na Região Sul do Brasil. *In*: Araújo, E. L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife. Pp. 221-223.

Ribeiro, S.M.; Cavalcanti, L.H.; Pereira, E.C.; Gusmão, N. B. & Silva, N.H.2002. Detecção de atividade antibacteriana *in vitro* nos extratos brutos obtidos a partir do plasmódio de *Physarella oblonga* (Berk. & Curt.) Morgan (Myxomycetes). Revista Brasileira de Farmacognosia 12: 100-102.

Schnittler, M. & Stephenson, S.L. 2002. Inflorescences of Neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. Mycologia 94: 6-20.

Tenório, J.C.G.; Bezerra, M.F.A.; Costa, A.A.A. & Cavalcanti, L.H.2009. Mixobiota do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil: Stemonitales. Acta Botanica Brasilica 23: 644-656.

Vilaró, M.C.1991. Myxomycetes de Cuba I. Revista del Jardín Botánico Nacional 12: 127-131.

Artigo recebido em 14/10/2009. Aceito para publicação em 28/09/2010.

Rodriguésia 61(4): 585-601. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Desmodesmus e *Scenedesmus* (Scenedesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil[1]

Desmodesmus *and* Scenedesmus *(Scendesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) in aquatic environments from the Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil*

Guilherme Scotta Hentschke[2] *& Lezilda Carvalho Torgan*[3]

Resumo

Este estudo trata da flora de *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. e *Scenedesmus* Meyen, encontrada em lagoas isoladas, lagoas interligadas, banhados, açudes e ambientes lóticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. A composição taxonômica e as relações entre a riqueza e a densidade com as variáveis temperatura e pH foram avaliadas. O estudo baseou-se em 41 amostragens efetuadas no outono (período de águas altas) e na primavera (período de águas baixas) de 2003. Treze espécies e três variedades de *Desmodesmus*, e duas espécies e uma variedade de *Scenedesmus* foram identificadas. Dentre essas espécies, quatro combinações novas (*Desmodesmus granulatus* (W.& G.S. West.) Hentschke & Torgan, *D. heteracanthus* (Guerr.) Hentschke & Torgan, *D. microspina* (Chod.) Hentschke & Torgan e *D. spinoso-aculeolatus* (Chod.) Hentschke & Torgan) são propostas. As maiores riquezas e densidades foram observadas onde o pH apresentou valor mais baixo. A média de densidade (ind.mL^{-1}) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* na primavera foi significativamente maior que a média obtida no outono, devido provavelmente aos maiores valores de temperatura da água, como também à diminuição do nível de água, o que possibilitou a maior concentração de organismos.

Palavras-chave: Chlorophyta, densidade, hidroperíodo, riqueza, taxonomia.

Abstract

This study on the *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. and *Scenedesmus* Meyen flora was developed in isolated ponds, interlinked ponds, marshes, dams and lotic environments of the Rio Grande do Sul Coastal Plain. 41 samples collected in autumn and spring 2003 were analysed. 13 species and three varieties of *Desmodesmus* and two species and one variety of *Scenedesmus* were identified. Four new combinations were proposed: *Desmodesmus granulatus* (W. & G.S. West.) Hentschke & Torgan, *D. heteracanthus* (Guerr.) Hentschke & Torgan, *D. microspina* (Chod.) Hentschke & Torgan and *D. spinoso-aculeolatus* (Chod.) Hentschke & Torgan. The highest values of richness and density were observed in samples with lower pH. The average density (ind.mL^{-1}) of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* in spring was significantly higher than in autumn, probably due to higher water temperature and decreased water level, enabling a higher concentration of organisms.

Key words: Chlorophyta, density, water pulse, richness, taxonomy.

Introdução

Os gêneros *Desmodesmus* An, Friedl & Hegew. e *Scenedesmus* Meyen são de comum ocorrência em águas continentais, especialmente, em ambientes ricos em nutrientes. São importantes componentes da comunidade fitoplanctônica, pois são muito representativos em sua composição. Muitas espécies crescem facilmente em cultivo, sendo por esse motivo usadas em estudos químicos e fisiológicos (An *et al.* 1999).

---

[1]Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. guilherme.scotta@gmail.com

[3]Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br.

Scenedesmus foi descrito por Meyen (1829) para algas cocóides, autospóricas, com cenóbios planos ou curvos. Hegewald (1978) delimitou para esse gênero, com base na forma dos pólos das células e na presença de ornamentações, os subgêneros *Scenedesmus* Meyen, *Acutodesmus* Hegew. e *Desmodesmus* Chod. Recentemente An *et al.* (1999) e Tsarenko & Petlevanny (2001) elevaram *Desmodesmus* e *Acutodesmus* à categoria de gênero, em estudos utilizando biologia molecular. O gênero *Desmodesmus* mostrou-se monofilético e diferencia-se de *Scenedesmus* por apresentar uma quarta camada de esporolenina na parede celular, o que possibilita a formação dos espinhos e das demais ornamentações (An *et al.* 1999; Hegewald 2000). *Acutodesmus* diferencia-se de *Scenedesmus* por apresentar células com pólos agudos. Entretanto ainda não é confirmado como gênero independente, pelo fato de ser parafilético (Hegewald & Wolf 2003). Atualmente, *Desmodesmus* e *Scenedesmus* estão incluídos na classe Chlorophyceae, ordem Sphaeropleales, família Scenedesmaceae (Lewis & McCourt 2004).

A plasticidade morfológica em *Scenedesmus s.l.* levou os ficólogos a descreverem 1.300 táxons específicos e infra-específicos (Hegewald & Silva 1988; Hegewald & Wolf 2003). A partir da década de oitenta, muitos trabalhos foram publicados, dentre eles mencionam-se Hegewald (1989) e Hegewald *et al.* (2001), tratando das variações morfológicas apresentadas por esse gênero. Porém, a taxonomia do grupo ainda permanece incerta.

No estado do Rio Grande do Sul, *Desmodesmus* e *Scenedesmus* são comumente citados em investigações sobre fitoplâncton (Torgan *et al.* 2001). Estudos detalhados, com descrições e ilustrações dos táxons, são escassos. Dentre os existentes podem-se destacar os trabalhos de Rosa & Oliveira (1990), Garcia & Vélez (1995) e o de Fortes *et al.* (2003).

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, especificamente nas áreas da Lagoa do Casamento e Butiazal de Tapes, poucas espécies (sete de *Desmodesmus* e três de *Scenedesmus*) são listadas por Torgan *et al.* (2007). O presente estudo visa ampliar o conhecimento taxonômico destes gêneros e avaliar suas riquezas e densidades, em relação aos ambientes e aos períodos de amostragem.

Material e Métodos

As amostragens foram efetuadas nas estações de outono (maio/2003) e primavera (outubro/2003), períodos que (na ocasião das coletas) foram de águas altas e baixas, respectivamente. Coletou-se em diferentes ambientes das áreas do Butiazal de Tapes e da Lagoa do Casamento (Tab. 1), localizadas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 30°40'–30°10'S e 50°30'–51°31'W (Fig. 1).

As amostras foram obtidas através da passagem de frascos e rede de plâncton (25 μm) na subsuperfície da água, nas zonas pelágicas e litorâneas e fixadas com formaldeído, nas proporções 1:100 e 4:100, respectivamente (Bicudo & Menezes 2005). As amostras obtidas encontram-se tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich Shultz (HAS), no Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul. Concomitante às coletas de microalgas, efetuaram-

Figura 1 – Localização dos ambientes amostrados nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. 1. Lagoa do Casamento; 2. Banhado entre Lagoa Capivari e Lagoa do Casamento; 3. Lagoa Capivari; 4. Banhado Fazenda Rincão do Anastácio; 5. Canal do Sangradouro; 6. Lagoa dos Gateados; 7. Banhado Ilha Grande; 8. Lagoa das Capivaras; 9. Lagoa Redonda; 10. Lagoa do Charutão; 11. Banhado com *Sphagnum*; 12. Açude Fazenda São Miguel; 13. Lagoa entre Dunas e Banhado entre Dunas; 14. Arroio Araçá.

Figure 1 – Sampled environments in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas, in Coastal Plain of Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Relação do material examinado e dos métodos de coleta (F= frasco; R=rede), no outono e primavera de 2003.
Table 1 – List of the examined material with types of sampling (F = flask; R = plankton net), in autumn and spring 2003.

Município	Ambientes	Data de Coleta	Coletor	Método	HAS
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	5/5/2003	V. Werner	F	104097
Palmares do Sul	L. do Casamento	5/5/2003	V. Werner	F	104104
Palmares do Sul	L. do Casamento	5/5/2003	L. Torgan	F	104111
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104119
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104120
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	R	104122
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	7/5/2003	V. Werner	F	104123
Mostardas	L. dos Gateados	7/5/2003	V. Werner	F	104132
Mostardas	C. Sangradouro	7/5/2003	L. Torgan	F	104169
Mostardas	L. dos Gateados	9/5/2003	V. Werner	F	104177
Mostardas	L. dos Gateados	9/5/2003	L. Torgan	F	104184
Tapes	L. do Charutão	3/6/2003	V. Werner	F	104196
Tapes	B. com *Sphagnum*	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	R	104220
Tapes	B. com *Sphagnum*	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	F	104221
Tapes	L. entre Dunas	4/6/2003	L. Torgan	F	104229
Tapes	B. entre Dunas	4/6/2003	L. Cardoso	R	104231
Tapes	B. entre Dunas	4/6/2003	L. Cardoso	F	104233
Tapes	L. Redonda	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	R	104235
Tapes	L. Redonda	4/6/2003	L. Torgan & V. Werner	F	104238
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104337
Capivari do Sul	B. L. Capivari e L. Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104341
Palmares do Sul	L. do Casamento	27/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104349
Palmares do Sul	L. do Casamento	18/11/2003	L. Cardoso	R	104352
Palmares do Sul	L. do Casamento	18/11/2003	L. Cardoso	F	104354
Palmares do Sul	L. do Casamento	19/11/2003	L. Cardoso	R	104356
Palmares do Sul	L. do Casamento	19/11/2003	L. Cardoso	F	104358
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104362
Palmares do Sul	B. Faz. Rincão do Anastácio,	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	F	104363
Palmares do Sul	C. Sangradouro	19/11/2003	L. Cardoso	F	104384
Palmares do Sul	B. Ilha Grande	29/11/2003	S. Alves-da-Silva	F	104395
Palmares do Sul	L. Ilha Grande	29/10/2003	S. Alves-da-Silva	R	104396
Tapes	A. Faz. São Miguel	2/12/2003	L. Cardoso	R	104427
Tapes	A. Faz. São Miguel	2/12/2003	L. Cardoso	F	104429
Tapes	B. com *Sphagnum*	3/12/2003	L. Cardoso	F	104440
Tapes	L. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	R	104442
Tapes	L. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	F	104443
Tapes	B. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	R	104446
Tapes	B. entre Dunas	3/12/2003	L. Cardoso	F	104447
Tapes	L. Redonda	3/12/2003	L. Cardoso	R	104450
Tapes	L. Redonda	2/12/2003	L. Cardoso	F	104453
Tapes	A. Araçá	3/12/2003	L. Cardoso	F	104457

se medidas de temperatura e de pH através de aparelhos eletrônicos marca HACH, modelos 50150 e 50050.

Para a análise taxonômica dos organismos utilizou-se microscópio óptico Zeiss Axioplan, equipado com contraste de fase. Os organismos foram registrados através de desenhos, fotomicrografias utilizando-se câmera Zeiss MC63 e microscópio eletrônico de varredura (MEV), marca JEOL JSM-6060, operado em 10 kV. Para a análise em MEV, o material foi colocado em lâminas de raios-X sobre suporte apropriado e metalizado com platina, sem preparação em ponto-crítico.

A identificação das espécies foi processada, principalmente, com base nas obras clássicas de Komàrek & Fott (1983), Hegewald & Silva (1988), Hindàk (1990) e Hegewald (2000); o tipo de disposição dos espinhos e de ornamentações, mencionados nas descrições das espécies (Fig. 2), foram adaptados de Komàrek & Fott (1983). As referências de primeiras citações para o estado do Rio Grande do Sul foram baseadas no catálogo de Chlorophyta de Torgan *et al.* (2001) e nos estudos de Fortes *et al.* (2003) e Torgan *et al.* (2007).

A densidade dos organismos foi estimada através da quantificação em amostras coletadas com passagem de frasco, em câmaras de sedimentação, ao microscópio invertido, segundo o método Utermöhl (1958), procurando-se atingir uma eficiência amostral de 80% (Pappas & Stoermer 1996). Para a análise estatística dos dados, foi utilizado como ferramenta computacional o programa SigmaPlot 11.0. Visando à busca de relação entre as variáveis densidade e riqueza *versus* pH e temperatura, foi utilizado o teste de correlação não-paramétrica de Spearman. Para a comparação das médias das variáveis riqueza (distribuição normal) e densidade (sem distribuição normal), entre estações (outono e primavera) e localizações (zonas litorânea e pelágica), foram utilizados os testes *t de Student* e *Mann-Whitney*, respectivamente. Em todas as análises foi considerada a significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de 41 amostras revelou a presença de 13 espécies e três variedades, sendo duas que não as típicas de *Desmodesmus* e, duas espécies e uma variedade, que não a típica de *Scenedesmus*. Dentre essas espécies, quatro combinações novas são propostas. Apresentamos a seguir as descrições e medidas dos táxons identificados.

Composição taxonômica

Desmodesmus armatus (Chod.) Hegew. var. ***armatus***, Algol. Stud. 96: 2. 2000.

Fig. 3a-b, 4a-b

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células internas elipsóides, as externas de elipsóides a arcuadas. Células frequentemente com costelas frontais e, às vezes, com verrugas. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–27 µm, largura 4–9 µm, comprimento dos espinhos 9–25 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104132, 104220, 104231, 104233, 104429, 104440, 104442, 104443, 104447.

Figura 2 – Disposição de espinhos e tipos de ornamentações. Ep = espinhos principais; El = espinhos laterais; Es = espinhos secundários; V = verrugas; Mi = microtúbulos; Cf = costelas frontais; Cl = costelas laterais; D = dentes; Ros = rosetas. (Adaptado de Komàrek & Fott 1983)

Figure 2 – Arrangement of spines and ornamentations. Ep = main spines; El = lateral spines; Es = secundary spines; V = warts; Mi = microtubules; Cf = frontal ribs; Cl = lateral ribs; D = teeth; Ros = rosettes. (Adaptation of Komàrek & Fott 1983)

Desmodesmus armatus var. ***bicaudatus*** (Gugl.) Hegew., Algol. Stud. 96: 4. 2000. Fig. 3c-g, 4c-f

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células internas de elipsóides a oblongas, as externas elipsóides, oblongas ou arcuadas. Rosetas, costelas frontais, dentes ou microtúbulos frequentemente presentes. Espinhos principais em disposição diagonal, às vezes, espessados nas bases. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–26 µm, largura 3–10 µm, comprimento dos espinhos 7–25 µm.

Material examinado: HAS 104097, 104132, 104184, 104220, 104221, 104229, 104233, 104238,104346, 104349,104363, 104396, 104429, 104443, 104446, 104447, 104450, 104453.

Desmodesmus brasiliensis (Bohl.) Hegew., Algol. Stud. 96: 7. 2000. Fig. 3h-l, 4g-i, 5a-d

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas. Presença de costelas frontais bem marcadas e, frequentemente, de um a três dentes nos pólos das células. Costelas laterais, às vezes presentes. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–25 µm, largura 4–8 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104122, 104123, 104196, 104220, 104221, 104341, 104362, 104429, 104440, 104442, 104443, 104446, 104450, 104457.

Desmodesmus communis (Hegew.) Hegew., Algol. Stud. 96: 8. 2000. Fig. 3m, 4j

Scenedesmus pseudoquadricauda Hortob., Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17: 84, 89, fig. 1. 1972.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas. Espinhos em disposição linear, com base espessada. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 8,5–12 µm, largura 3,75–7 µm, comprimento dos espinhos 5–9 µm.

Scenedesmus pseudoquadricauda Hortob. foi descrita como uma nova espécie, separada de *S. quadricauda* (Turp.) Bréb., por apresentar espinhos com base espessada. Esta foi combinada em *D. communis* por Hegewald (2000) e *S. pseudoquadricauda* não foi incluída na lista de sinônimos. De acordo com as combinações propostas por Hegewald (2000), a base espessada dos espinhos parece não ser uma boa característica para separar espécies (ver *D. armatus* var. *bicaudatus*), motivo pelo qual considera-se *S. pseudoquadricauda* sinônimo de *D. communis*.

Material examinado: HAS 104104, HAS 104111, HAS 104184.

Desmodesmus costato-granulatus (Skuja) Hegew. var. ***elegans*** (Hortob.) Hegew., Algol. Stud. 96: 9. 2000. Fig. 3n-p, 4k-l, 5e, 6a

Cenóbios planos, com duas células dispostas linearmente. Células elipsóides, com microtúbulos na parede celular. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 9–11 µm, largura 3–4 µm.

A espécie pode apresentar cenóbios de duas a quatro células com forma e ornamentação muito variável. As costelas costumam ser pouco nítidas, sendo observadas somente em células sem conteúdo (Hegewald & Krienitz 1993). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104442.

Desmodesmus granulatus (W. & G.S. West.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* *Scenedesmus granulatus* W. & G.S. West. J. Roy. Micr. Soc. 1897: 500, pl. VII, figs. 1,2. 1897. Fig. 3q, 6b

Scenedesmus granulatus f. bigranulatus Hortob. Nov. Hedwig. 1: 346, fig. 86. 1960.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células oblongas, com verrugas nas faces laterais. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–11 µm, largura 2–3 µm.

A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104119, 104429, 104440, 104442, 104443.

Desmodesmus heteracanthus (Guerr.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 3r, 6c

Scenedesmus heteracanthus Guerr., An. Jard. Bot. Madrid 1:154, fig I: 8. 1941.

Cenóbios planos, com quatro células em disposição levemente alternada. Células internas elipsóides, com um espinho secundário curto em um dos pólos; externas arcuadas, com um espinho principal longo e um curto, dispostos em posição perpendicular. Espinhos principais em disposição diagonal. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 10–13 µm, largura 3–4 µm. Comprimento dos espinhos longos 10–14 µm, espinhos curtos 3–5 µm.

Figura 3 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-g. *D. armatus* var. *bicaudatus*. h-l. *D. brasiliensis*. m. *D. communis*. n-p. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. q. *D. granulatus*. r. *D. heteracanthus*. s. *D. intermedius*. t-u. *D. komarekii*. v-x. *D. lunatus*; y. *D. maximus*. Barras = 10μm.

Figure 3 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-g. *D. armatus* var. *bicaudatus*. h-l. *D. brasiliensis*. m. *D. communis*. n-p. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. q. *D. granulatus*. r. *D. heteracanthus*. s. *D. intermedius*. t-u. *D. komarekii*. v-x. *D. lunatus*. y. *D. maximus*. Bars = 10μm.

Figura 4 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-f. *D. armatus* var. *bicaudatus*. g-i. *D. brasiliensis*. j. *D. communis*. k-l. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. Barras = 10µm.

Figure 4 – a-b. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*. c-f. *D. armatus* var. *bicaudatus*. g-i. *D. brasiliensis*. j. *D. communis*. k-l. *D. costato-granulatus* var. *elegans*. Bars =10µm.

Os exemplares diferem do tipo (Hegewald & Silva 1988 p. 262, fig. 421) por apresentarem células em disposição levemente alternada. A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para o gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104446.

Desmodesmus intermedius (Chod.) Hegew., Algol. Stud. 96: 11. 2000. Fig. 3s, 6d

Cenóbios planos, com quatro células dispostas alternadamente. Células elipsóides. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 4,5–19 µm, largura 2–8,5 µm, comprimento dos espinhos 4–17 µm.

Material examinado: HAS 104104, 104114, 104169, 104337.

Figura 5 – a-d. *Desmodesmus brasiliensis* apresentando costelas frontais (setas brancas) e laterais (setas pretas). e. Vista geral de *D. costato-granulatus* var. *elegans* com costelas frontais (seta branca) e microtúbulos (setas pretas). f-h. Vista geral e detalhes da parede celular de *D. maximus* com rosetas (setas brancas). Barras = 2 µm (b, d, e, g); 5 µm (a, f, h); 10 µm (c).

Figure 5 – a-d. *Desmodesmus brasiliensis* showing frontal ribs (white arrows) and lateral ribs (black arrows). e. General view of *D. costato-granulatus* var. *elegans* with frontal ribs (white arrow) and microtubules (black arrows). f-h. General view and cell wall details of *D. maximus* with rosettes (white arrows). Bars = 2 µm (b, d, e, g); 5 µm (a, f, h); 10 µm (c).

Desmodesmus komarekii (Hegew.) Hegew., Algol. Stud. 96: 12. 2000. Fig. 3t-u, 6e

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células internas elipsóides e externas arcuadas ou levemente reniformes. Presença freqüente de um a dois dentes em cada pólo das células. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 9–11,5 µm, largura 3,5–4,5 µm.

Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104440, 104442, 104446.

Desmodesmus lunatus (W. & G. S. West) Hegew., Algol. Stud. 96: 13. 2000. Fig. 3v-x, 6f

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente, internas elipsóides e externas reniformes. Presença frequente de um a três dentes em cada pólo das células. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 4–9,5 µm, largura 2–4 µm.

Material examinado: HAS 104097, 104104, 104111, 104119, 104122, 104343, 104349, 104356, 104358, 104363, 104395, 104427, 104446.

Desmodemus maximus (W. & G. S. West) Hegew., Algol. Stud. 96: 13. 2000.

Fig. 3y, 5f-h, 6g-l, 7a-f, 8a-e

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células internas de elipsóides a oblongas, externas de elipsóides a arcuadas. Espinhos secundários, rosetas, verrugas, microtúbulos e ornamentações reticuladas frequentemente presentes. Espinhos principais em posição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 16–28 µm, largura 5–9 µm, comprimento dos espinhos 10–25 µm.

As verrugas e as ornamentações reticuladas presentes em alguns indivíduos só puderam ser observadas em MEV.

Material examinado: HAS 104220, 104221, 104231, 104235, 104238, 104341, 104343, 104346, 104349, 104352, 104354, 104356, 104358, 104362, 104381, 104384, 104395, 104396, 104416, 104427, 1044429, 104440, 104442, 104443,104446, 104447, 104450, 104453, 104457.

Desmodesmus microspina (Chod.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 7g-h, 8f-g, 9a

Scenedesmus microspina R. Chod., Z. Hydrol. 3:232, fig. 137. 1926.

Scenedesmus quadricauda var. *microspina* (Chod.) Philipose.

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células elipsóides, às vezes com rosetas, microtúbulos ou costelas. Espinhos em disposição linear, um pouco mais curtos que o diâmetro celular. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 17–19 µm, largura 8–10 µm, comprimento dos espinhos 5–7 µm.

De acordo com Komàrek & Fott (1983) os espinhos de *S. microspina* apresentam comprimento igual ou menor do que a metade da largura da célula. No presente estudo, os cenóbios apresentaram espinhos um pouco maiores, enquanto a forma das células se manteve constante.

A espécie foi transferida para gênero *Desmodesmus* por apresentar ornamentações na parede celular, como previsto por An *et al.* (1999).

Material examinado: HAS 104220, 104440, 104446.

Desmodesmus perforatus (Lemm.) Hegew., Algol. Stud. 96: 15. 2000. Fig. 7i-j, 9b

Cenóbios planos, com quatro células dispostas linearmente. Células internas bicôncavas, externas com face interna côncava e externa convexa. Presença de microtúbulos e, às vezes, de costelas frontais. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 15,5–18 µm, largura 5–6 µm, comprimento dos espinhos 9–11 µm.

Material examinado: HAS 104358, 104442, 104447.

Desmodesmus serratus (Corda) An, Friedl & Hegew. Algol. Stud. 96: 17. 2000. Fig. 7k-m, 9c-e

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células oblongas. Presença frequente de um a três dentes nos pólos das células. Células externas com fileira de dentes nas faces laterais. Cenóbios sem espinhos principais. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 12–22 µm, largura 3–6 µm.

Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104119, 104122.

Desmodesmus spinoso-aculeolatus (Chod.) Hentschke & Torgan *comb. nov.* Fig. 7n-q, 9f-g

Scenedesmus spinoso-aculeolatus R. Chod., Z. Hydrol. 3:235, fig. 140. 1926.

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linearmente. Células internas elipsóides, externas arcuadas a elipsóides. Presença de um dente em cada pólo das células e, às vezes, de microtúbulos na parede celular. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 11–17 µm, largura 3–6 µm, comprimento dos espinhos 4–6 µm.

a b c d e f g h i j k l

Figura 6 – a. *Desmodesmus costato-granulatus* var. *elegans*. b. *D. granulatus*. c. *D. heteracanthus*. d. *D. intermedius*. e. *D. komarekii*. f. *D. lunatus*. g-l. *D. maximus*. Barras = 10μm.

Figure 6 – a. *Desmodesmus costato-granulatus* var. *elegans*. b. *D. granulatus*. c. *D. heteracanthus*. d. *D. intermedius*. e. *D. komarekii*. f. *D. lunatus*. g-l. *D. maximus*. Bars = 10μm.

Figura 7 – a-f. *Desmodesmus maximus*. g-h. *D. microspina*. i-j. *D. perforatus*. k-m. *D. serratus*. n-q. *D. spinoso-aculeolatus*. r-t. *D. subspicatus*. u. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. v. *S. obtusus*. w-x. *S. pectinatus*. Barras = 10µm.
Figure 7 – a-f. *Desmodesmus maximus*. g-h. *D. microspina*. i-j. *D. perforatus*. k-m. *D. serratus*. n-q. *D. spinoso-aculeolatus*. r-t. *D. subspicatus*. u. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. v. *S. obtusus*. w-x. *S. pectinatus*. Bars = 10µm.

a b c d e f g h

Figura 8 – a-e. *Desmodesmus maximus* – a. parede celular; b-d. detalhe da parede celular com roseta (seta preta) e com microtúbulos (setas brancas); e. parede celular apresentando ornamentações reticuladas. f-g. *D. microspina*. h. Vista geral de *D. subspicatus*, demonstrando costela frontal e verrugas na parede celular. Barras = 1 μm (d, e); 2 μm (b, c, h); 5 μm (a, f, g).

Figure 8 – a-e. *Desmodesmus maximus* – a. cell wall; b-d. detail of cell wall with rosette (black arrow) and microtubules (white arrows); e. cell wall showing reticulated ornamentations. f-g. *D. microspina*. h. General view of *D. subspicatus*, showing frontal rib and warts on cell wall. Bars = 1 μm (d, e); 2 μm (b, c, h); 5 μm (a, f, g).

Figura 9 – a. *Desmodesmus microspina*. b. *D. perforatus*. c-e. *D. serratus*. f-g. *D. spinoso-aculeolatus*. h-i. *D. subspicatus*. j. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. k. *S. obtusus*. l. *S. pectinatus*. Barras = 10μm.

Figure 9 – a. *Desmodesmus microspina*. b. *D. perforatus*. c-e. *D. serratus*. f-g. *D. spinoso-aculeolatus*. h-i. *D. subspicatus*. j. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus*. k. *S. obtusus*. l. *S. pectinatus*. Bars = 10μm.

A presença de ornamentações na parede celular permite a transferência da espécie para o gênero *Desmodesmus* (An *et al.* 1999). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104231, 104358, 104446, 104447.

Desmodesmus subspicatus (Chod.) Hegew. & Schimdt, Algol. Stud. 96: 17. 2000. Fig. 7r-t, 8h, 9h-i

Cenóbios planos, com duas ou quatro células dispostas linearmente. Células oblongas, às vezes, com protuberância na região mediana das células externas. Presença frequente de espinho secundário nas células internas e de um

ou dois espinhos laterais nas externas. Espinhos principais em disposição linear. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 6–12 µm, 2,8–4 µm, comprimento dos espinhos 5,5–12 µm.

Ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), foi possível observar verrugas e costela frontal em um indivíduo. Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104097, 104104, 104349, 104384, 104446, 104447.

Scenedesmus arcuatus var. ***platydiscus*** G. M. Smith, Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts & Lett. 18:451, pl. XXX, fig. 101-105. 1916. Fig. 7u, 9j

Cenóbios planos, com oito células dispostas linearmente em duas fileiras. Células reniformes, frouxamente unidas. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 7–10 µm, largura 2–3 µm.

Material examinado: HAS 104120, 104123.

Scenedesmus obtusus Meyen, Verh. K. Leopold.-Carol. Akad. Naturf. 14: 775, pl. XLIII, figs. 30,31. 1829. Fig. 7v, 9k

Cenóbios planos, com oito células dispostas alternadamente. Células oblongas, unidas lateralmente por uma pequena porção junto aos pólos. Espaços intercelulares conspícuos. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 20–26 µm, largura 4,5–6 µm.

Material examinado: HAS 104119, 104221, 104363.

Scenedesmus pectinatus Meyen, Verh. K. Leopold.-Carol. Akad. Naturf. 14: 775, pl. XLII, figs. 33-35. 1829. Fig. 7w-x, 9l

Cenóbios planos, com quatro ou oito células dispostas linear ou alternadamente. Células fusiformes; internas quase retas, externas curvadas. Cloroplasto único, parietal, um pirenóide. Comprimento das células 12–33 µm, largura 3–6 µm.

A espécie é frequentemente confundida com *S. acuminatus* (Lagerh.) Chod., entretanto esta apresenta cenóbios curvos com prolongamentos nos pólos das células (Hegewald 1989; Nogueira 1991). Esta é a primeira citação da espécie para o estado do Rio Grande do Sul.

Material examinado: HAS 104101, 104104, 104119, 104120, 104122, 104123, HAS 104169, 104177, 104196, 104231, 104238, 104346, 104349, 104354, 104358, 104429, 104442, 104447.

Riqueza e densidade de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*

A riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, na área da Lagoa do Casamento, no outono de 2003 (período de águas altas), variou de três espécies encontradas nas zonas litorânea e pelágica da Lagoa dos Gateados, a 12 espécies observadas na zona litorânea da lagoa do Casamento (Tab. 2). A temperatura da água variou entre 15,9°C (lagoa do Casamento) e 24,4°C (banhado entre L. Capivari e L. do Casamento) e o pH entre 6,2 (Canal do Sangradouro) e 8,8 (lagoa do Casamento). Na área do Butiazal de Tapes, a riqueza variou de uma espécie observada na Lagoa das Capivaras, na zona litorânea, a onze espécies no banhado com *Sphagnum* L. A temperatura oscilou entre 16,0 °C (Lagoa das Capivaras) e 21°C (banhado com *Sphagnum*) e o pH entre 6,4 (banhado com *Sphagnum*) e 6,7 (demais ambientes).

Na primavera de 2003, considerando-se as duas áreas de estudo, a riqueza variou entre duas espécies observadas na zona litorânea da lagoa Redonda a nove espécies, no banhado com *Sphagnum* (Tab. 2). Os valores de pH apresentaram pouca variação (6,5–6,9), com exceção do banhado com *Sphagnum*, onde foi registrado pH de 4,3. A temperatura variou entre 22,3 e 32,4°C, com o menor valor observado na lagoa Capivari e o maior no banhado com *Sphagnum*.

A densidade estimada de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* (Tab. 2), considerando-se as duas estações e áreas de estudo, esteve correlacionada negativamente com pH ($r = -0{,}48$ e $p < 0{,}02$)(Fig. 10). No outono, na área da Lagoa do Casamento, a densidade variou entre 5 ind.mL^{-1} (lagoa Capivari) a 417 ind.mL^{-1} (Banhado Fazenda Rincão do Anastácio). Na área do Butiazal de Tapes, a densidade variou entre 3 ind.mL^{-1}. (lagoa entre Dunas) a 798 ind.mL^{-1} (banhado com *Sphagnum*). Na primavera, considerando-se as duas áreas, a densidade variou entre um mínimo de 20 ind.mL^{-1}, registrado na lagoa Capivari a um máximo de 8.813 ind.mL^{-1} no banhado com *Sphagnum*, habitat onde o pH atingiu o valor mais baixo (ph = 0,43) (Tab. 2).

Comparando-se as estações de outono e primavera (Fig. 11), observa-se que a média de densidade (ind.mL^{-1}) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* na primavera difere significativamente da média

Tabela 2 – Variação da densidade e riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* e do pH e temperatura da água, nos ambientes das áreas da Lagoa do Casamento (LC) e do Butiazal de Tapes (BT), no outono e primavera de 2003.
Table 2 – Density and richness variation of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* and the variation of pH and water temperature, in the environments of Lagoa do Casamento (LC) and Butiazal de Tapes (BT) areas, in autumn and spring 2003.

Estação	Área	Ambiente	Localização	Densidade (Ind. ml^{-1})	Riqueza	pH	Temp.(^{0}C)
Outono	LC	B. L. Cap. e L. Cas.	Litoral	266	7	6,6	24,4
	LC	L. Capivari	Pelágica	5	5	6,7	20,6
	LC	L. Casamento	Litoral	27	12	8,8	15,9
	LC	L. Casamento	Pelágica	53	5	7,6	20,4
	LC	B. Faz. Rincão	Litoral	417	11	6,4	18,0
	LC	B. Faz. Rincão	Pelágica	56	6	6,4	18,0
	LC	L. Gateados	Litoral	15	3	6,5	16,9
	LC	L. Gateados	Pelágica	13	3	6,8	17,2
	LC	C. Sangradouro	Litoral	59	10	6,2	16,2
	BT	L. Charutão	Litoral	82	5	6,5	16,9
	BT	L. Charutão	Pelágica	47	3	6,5	16,9
	BT	L. Capivaras	Litoral	4	1	6,7	16,0
	BT	L. Capivaras	Pelágica	7	2	6,7	16,9
	BT	L. Dunas	Litoral	3	2	6,7	17,0
	BT	B. Dunas	Litoral	10	4	6,7	17,0
	BT	B. *Sphagnum*	Litoral	798	11	6,4	21,0
	BT	L. Redonda	Litoral	49	9	6,7	17,0
Primavera	LC	B.L. Cap. e L. Cas.	Litoral	94	4	6,7	24,2
	LC	L. Capivari	Pelágica	20	4	6,9	22,3
	LC	L. Casamento	Litoral	152	6	6,7	24,4
	LC	L.Casamento	Pelágica	100	4	6,9	22,4
	LC	L. Casamento	Litoral	30	7	6,5	23,0
	LC	B. Faz. Rincão	Litoral	72	5	6,6	27,1
	BT	B. *Sphagnum*	Litoral	8813	9	4,3	32,4
	BT	L. Redonda	Litoral	667	2	6,5	31,2

obtida no outono (p = 0,04). Na primavera, ocorreram as maiores densidades, o que pode ser explicado não só pelas maiores temperaturas, como também pelo menor nível das águas nesta estação, o que possibilita, provavelmente, maior concentração dos organismos. A temperatura da água parece exercer um papel importante no desenvolvimento das Chlorococcales como já mencionado por Philipose (1967). Observa-se que, tanto no outono quanto na primavera, os picos de densidade estiveram acompanhados pelos de temperatura da água.

Comparando-se a riqueza encontrada nas zonas litorânea e pelágica (Fig. 12) das lagoas e dos banhados, constatou-se que a média da riqueza na zona litorânea difere significativamente da média obtida na zona pelágica (p = 0,02), sendo maior na zona litorânea, devido, provavelmente, à presença de macrófitas, que acabam mantendo as algas nas margens, no metafíton. Além disso, tem-se conhecimento de que as Scenedesmaceae toleram longos períodos sem luz, sendo boas competidoras nesse tipo de ambiente (Lürling & Van Donk 2000).

Figura 10 – Variação da densidade (log) de *Desmodesmus* e *Scenedesmus* em relação ao pH, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes no outono e primavera de 2003.

Figure 10 – Density variation (log) of *Desmodesmus* and *Scenedesmus* and their relation with the pH, in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas, in autumn and spring 2003.

Figura 11 – Densidade de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, em relação às estações de outono (águas altas) e primavera (águas baixas) de 2003, nas áreas da Lagoa do Casamento e do Butiazal de Tapes.

Figure 11 – *Desmodesmus* and *Scenedesmus* density and their relation with the seasonal changes during autumn (high waters) and spring (low waters) 2003, in Lagoa do Casamento and Butiazal de Tapes areas.

É interessante observar que *Desmodesmus* e *Scenedesmus* são de comum ocorrência em ambientes com pH neutro ou levemente básico (Philipose 1967). Entretanto, nas áreas estudadas, esses gêneros apresentaram maiores valores de riqueza e densidade no banhado com *Sphagnum*, onde o pH foi mais baixo (pH = 4,3). *Desmodesmus komarekii, D. maximus, D. microspina e D. brasiliensis* foram as espécies abundantes, demonstrando tolerância a esta condição.

Figura 12 – Riqueza de *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, em relação às zonas litorâneas e pelágicas dos ambientes amostrados, no outono (águas altas) e primavera (águas baixas) de 2003.

Figure 12 – *Desmodesmus* and *Scenedesmus* richness and their relation with litoral and pelagic zones of the sampled environments, in autumn (high waters) and spring (low waters) 2003.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico as Bolsas de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa, concedidas ao primeiro e segundo autor, respectivamente. Aos pesquisadores do Centro de Geoprocessamento do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e aos técnicos Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio técnico prestado.

Referências

An, S.S.; Friedl, T. & Hegewald, E. 1999. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Scenedemus*-like coccoid green algae as infered from ITS-2 rDNA sequence comparisons. Plant Biology 1: 418-428.

Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2005. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições). Rima, São Carlos, São Paulo.

Fortes, D.F.; Torgan, L.C. & Júnior, A.S. 2003. Composição e variação sazonal do fitoplâncton (Clorophyta-Chlorococcales s.l) próximo à foz do Rio dos Sinos, em uma área pertencente ao Parque Estadual Delta do Jacuí, RS, Basil. Iheringia, Série Botânica 52: 103-129.

Garcia, M. & Vélez, E. 1995. Algas planctônicas da lagoa Emboaba, Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Avaliação qualitativa. Boletim do Instituto de Biociências 54: 75-114.

Hegewald E. 1978. Eine neue unterleitung der gattung *Scenedesmus* Meyen. Nova Hedwigia 30: 343-376.

Hegewald, E. 1989. The *Scenedesmus* strains of the culture collection of the University of Texas at Austin (UTEX). Algological Studies 55: 153-189.

Hegewald, E. 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). Algological Studies 96: 1-18.

Hegewald, E. & Krienitz, L. 1993. Studies on *Scenedesmus costato-granulatus* var. *elegans* (Hortob.) Hegewald *et* Krienitz comb. *Et* stat. nov. Algological Studies 70: 1-10.

Hegewald, E.; Schmidt, A. & Schnepf, E. 2001. Revision der lateral bestachelten Desmodesmus-Arten. 1.*Desmodesmus subspicatus* (R. Chod.) E. Hegew. *Et* A. Schmidt. Algological Studies 101: 1-26.

Hegewald, E. & Silva, P. C. 1988. Annotated catalogue of *Scenedesmus* and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures. Bibliotheca Phycologica 80. J. Cramer, Stuttgart. 587p.

Hegewald, E. & Wolf, M. 2003. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Acutodesmus* (Chlorophyta, Chlorophyceae) as infered from 18S rDNA and ITS-2 sequence comparisons. Plant Systematics and Evolution 241: 185-191.

Hindàk, F. 1990. Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 225p.

Komàrek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae – Chlorococcales *In*: Huber-Pestalozzi, G. Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie Pt 7. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 1044p.

Lewis, L.A. & McCourt, R.M. 2004. Green algae and the origin of land plants. American Journal of Botany 9: 1535-1556.

Lürling, M. & Van Donk, E. 2000. Grazer-induced colony formation in *Scenedesmus*: are there costs to being colonial? (Chemichal communication in Aquatic Systems). Oikos 88: 111-118.

Meyen F.J.F. 1829. Beobachtungen über einiege niedere Algenformen. Verhandlungen der Kaiserlichen Leopokdinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscer 14: 769-778.

Nogueira, I.S. 1991. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do município de Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 356p.

Pappas, J.L. & Stoermer, E.F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. Journal of Phycology 32: 693-696.

Philipose, M.T. 1967. Chlorococcales. Indian Council of Agricutural Research, Nova Delhi. 365p.

Rosa, Z.M. & Oliveira, M.B. 1990. Chlorococcales (Chlorophyceae) de corpos d'água do Município de São Jerônimo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre 40: 89-114.

Torgan, L.C.; Barreda, K.A. & Fortes, D.F. 2001. Catálogo das algas Chlorophyta de águas continentais e marinhas do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Série Botânica 56: 147-182.

Torgan, L.C.; Alves, S.M.; Werner, V.R.; Rosa, Z.M.; Cardoso, L.S.; Rodrigues, S.C.; Santos, C.B.; Palma, C.; Fortuna, J.; Bicca, A.B. & Weber, A.S. Ficoflora. *In*: Becker, F.G.; Ramos, R.A. & Moura L.A. (org.). 2007. Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasflia. Pp. 112-127.

Tsarenko, P.M. & Petlevanny O.A. 2001 Doplolneniek "Raznoobraziju vodoroslej Ukrainy". Algologia, Suppl. Pp. 1-130.

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitt. int. Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1-38.

Artigo recebido em 15/07/2009. Aceito para publicação em 18/06/2010.

Rodriguésia 61(4): 603-613. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Anatomia comparada do lenho de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) em fisionomias de cerradão e cerrado *sensu stricto*[1]

Comparative wood anatomy of Caryocar brasiliense *Camb. (Caryocaraceae) occurring in "cerradão" and "cerrado" sensu stricto formations*

Alessandra Regina Aguilar Voigt[2,5], Patricia Soffiatti[2], Mário Tomazello Filho[3], Claudio Sergio Lisi[4] & Maria Regina Torres Boeger[2]

Resumo

Este trabalho verificou a influência das condições ambientais na estrutura do xilema secundário da espécie *Caryocar brasiliense* Camb. (pequizeiro) através de um estudo anatômico comparado do lenho de árvores procedentes de fisionomias de cerradão e cerrado *s.s.*, no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. As características do lenho foram analisadas qualitativa e quantitativamente, sendo as últimas comparadas pela análise de variância, bem como por análises multivariadas de agrupamentos e componentes principais. A análise de variância demonstrou existir diferenças significativas para oito das dezesseis variáveis analisadas, bem como uma grande variação entre árvores da mesma localidade, aspecto corroborado pela análise de agrupamentos. A matriz de correlação entre variáveis indicou, de modo geral, relações inversas entre dimensões longitudinais e radiais dos elementos anatômicos. Pode-se inferir pela variabilidade significativa entre árvores que a diferenciação das fisionomias ocorre de forma gradual, não se observando um conjunto de características anatômicas suficientemente marcantes que tipifiquem as fisionomias estudadas.

Palavras-chave: anatomia ecológica, pequi, tendências ecológicas, xilema secundário.

Abstract

This study aimed to verify the influence of ambient conditions on the structure of secondary xylem of *Caryocar brasiliense* Camb. ("pequizeiro") through a comparative anatomical study of two populations belonging to "cerradão" and "cerrado *s. s.*" (Brazilian savannas), in the city of Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo. The wood was described qualitatively, and quantitative data were analyzed using analysis of variance, as well as multivariate and principal components analysis. The analysis of variance showed significant differences for eight out of sixteen anatomical parameters, as well as great variation between trees of the same locality, an aspect corroborated by multivariate analysis. The correlation matrix showed generally inverse correlations between longitudinal and radial measurements of the anatomical characters. Based on the significant variability found between trees we can infer that the differentiation of the formations occurs gradually, since a marked set of anatomical characters that would individualize each type of vegetation was not observed.

Key words: ecological anatomy, "pequi", ecological trends, secondary xylem.

Introdução

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é composto por um mosaico de fitofisionomias que abrangem formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado denso, típico, ralo, rupestre, vereda, parque de cerrado e palmeiral) e campestres (campos sujo, limpo e rupestre) (Ribeiro & Walter 1998). A ocorrência dessas fisionomias pode ser determinada por manchas de solos mais ou menos pobres, pela

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora. Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, C.P. 19031, 81531-990, Curitiba, PR.

[2]Universidade Federal do Paraná, Depto. Botânica, C.P. 19031, 81531-990, Curitiba, PR.
[3]Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Depto. Ciências Florestais, Av. Pádua Dias 11, C.P. 09, 13418-900, Piracicaba, SP.
[4]Universidade Federal de Sergipe, Depto. Biologia, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão, SE.
[5]Autor para correspondência: arvoigt@gmail.com

irregularidade dos regimes pluviométricos, queimadas características de cada local e pela ação humana (Coutinho 2008). Os primeiros estudos que relacionaram as características dos solos com a vegetação do Cerrado datam da década de 1950 (Alvim & Araújo 1952). Anteriormente a esse período, alguns trabalhos já indicavam que as características xeromórficas das plantas de cerrado não se relacionavam exclusivamente com a disponibilidade hídrica (Rawitscher & Ferri 1943), contrariando o afirmado por Warming (1908), de que a escassez de água constituía o fator limitante para a vegetação.

Após revisar extensamente trabalhos clássicos sobre o Cerrado, Rizzini (1976) alerta para a existência de uma grande variação de respostas das plantas às oscilações na disponibilidade hídrica, abrangendo desde espécies que aparentemente não diminuíam a transpiração até espécies que apresentavam uma restrição considerável desta durante a estação seca. Estudos demonstraram que a grande maioria das espécies lenhosas restringe a abertura estomática durante a estação seca (Perez & Moraes 1991; Franco & Lüttge 2002) e que algumas espécies apresentam restrição estomática mesmo durante a estação chuvosa, dependendo da demanda evaporativa da atmosfera (Naves-Barbiero *et al.* 2000; Franco & Lüttge 2002). Nas diferenciações fisionômicas, a diminuição da biomassa e a modificação da composição florística também demonstram possuir correlação com a disponibilidade de nutrientes e o aumento da saturação de alumínio no solo. A maior dificuldade das plantas em sintetizar proteínas, sob tais características limitantes do solo, levariam a uma produção excessiva de carboidratos e gorduras. Tal fato justificaria o pequeno porte das árvores e a abundância de características esclerenquimáticas, justamente os aspectos considerados xeromórficos (Arens 1958 a, b).

Neste panorama, os estudos de anatomia ecológica do xilema secundário podem fornecer dados importantes para uma maior compreensão das interações entre as condições ambientais e o desenvolvimento das plantas em ambientes de cerrado. Estudos demonstram que muito da diversidade estrutural encontrada neste tecido possui uma explicação funcional e adaptativa, podendo ser diretamente relacionada ao hábito das plantas e às condições ambientais (Dickison 2000), uma vez que fatores como seca, inundação, altitude, latitude, constituição e fertilidade do solo, estádios sucessionais da vegetação e poluição podem alterar significativamente sua estrutura anatômica (Baas 1973; Carlquist & Hoekman 1985; Baas & Schweingruber 1987). As relações entre a estrutura da madeira e as características climáticas têm sido amplamente estudadas, sendo Baas (1973) e Carlquist (1975) os pioneiros nesta abordagem. As espécies tropicais têm recebido crescente atenção no Brasil, contudo, alguns trabalhos mostram resultados controversos com relação às grandes tendências estabelecidas para as floras mundiais, o que reforça a necessidade de se ampliar este tipo de estudo no Brasil.

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), uma das poucas espécies com ampla distribuição no bioma Cerrado (Ratter *et al.* 1996), é uma planta decídua presente em várias fisionomias, com distribuição em doze Estados e no Distrito Federal (Silva Júnior 2005). Pelo fato de ser pouco exigente quanto à fertilidade do solo (Haridasan 2005), os elevados teores minerais de seus frutos chegam a surpreender pela sua alta concentração nutricional, conduzindo à hipótese de que se trata de uma planta bastante eficiente na extração de nutrientes. Com isso, o estudo anatômico do xilema secundário desta espécie pode fornecer dados importantes para a compreensão de algumas relações entre as plantas e variáveis ambientais em áreas de cerrado. Neste panorama, tendo-se em vista a importância deste bioma e a necessidade de se ampliar o número de pesquisas referentes à anatomia ecológica do xilema secundário de espécies brasileiras, este trabalho traz um estudo anatômico comparado de duas populações de *Caryocar brasiliense* em fisionomias de cerradão e cerrado *s.s.*, com o objetivo de verificar tendências ecológicas da espécie nestes ambientes.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na gleba "Pé-de-gigante", parte integrante do Parque Estadual da Vassununga, localizada no município de Santa Rita do Passa Quatro (SP). Pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, a gleba ocupa uma área de 1.225 ha com coordenadas centrais 21°37'30''S e 47°37'30''W, sendo constituída predominantemente por vegetação de cerrado em suas diversas fisionomias, e em menor parte por manchas de floresta estacional semidecídua (Ruggiero *et al.* 2006). O presente trabalho foi realizado em duas áreas da referida gleba, sendo uma em fisionomia de cerradão e outra em cerrado *s.s.* (Fig. 1). As áreas do Parque encontram-se entre

altitudes de 600 - 780 m, com tipo climático Cwa (temperado macrotérmico, moderadamente chuvoso, de inverno seco não rigoroso) segundo classificação de Köppen (1948). A precipitação média anual é de 1.478 mm, com média de 20 mm no mês mais seco (julho) e 282 mm no mês de maior precipitação (janeiro) (Fig. 2). Apresenta déficit hídrico de 6 meses (abril a setembro, com pico em agosto) e excedente de 5 meses (novembro a março, com pico em janeiro). A temperatura média anual é de 21,1°C, com mínima de 17,6°C em julho e máxima de 23,5°C em fevereiro (Rolim & Sentelhas 2008), podendo ocorrer geadas durante o inverno (junho a agosto) (Ruggiero *et al.* 2006).

Nas áreas mais altas sobre neossolos quartzarênicos ocorrem fisionomias de cerrado que têm maior participação do componente arbóreo, tais como cerrado *s.s.*, cerrado com estrato herbáceo ralo e cerradão (Ruggiero *et al.* 2006). As diferentes fisionomias de cerrado *s.s.* não demonstram ter correlação clara com as classes de solo, tampouco com a fertilidade (Ruggiero *et al.* 2002, 2006), o que pode indicar que sejam determinadas por uma combinação mais complexa de fatores, na qual a variação de água subterrânea seja de grande importância (Ruggiero *et al.* 2006).

Levantamentos pedológicos previamente realizados em toda a gleba "Pé-de-gigante" por Ruggiero *et al.* (2006) e Ruggiero & Pivello (2005) serviram de base para a construção de gráficos indicativos do perfil da fertilidade dos solos (Fig. 3), sendo os mesmos específicos para as áreas estudadas.

Coleta de material e preparo das amostras

Para o estudo anatômico do lenho da espécie *Caryocar brasiliense* empregou-se o método de coleta não destrutivo (extrator motorizado). Foram coletadas amostras cilíndricas (2,0 cm de diâmetro e comprimento variável) de seis árvores em área de cerradão e seis árvores em cerrado *s.s.*, sendo estas obtidas em regiões do tronco livres de tortuosidades e, sempre que possível, à altura do DAP (1,30 m). As árvores possuíam dimensões de 13,1 - 24,5 cm de diâmetro em área de cerradão e 18,1 - 24,5 cm em cerrado *s.s.*. Os corpos de prova, com volume aproximado de 1,0 cm^3 (1,0 x 1,0 x 1,0 cm) foram obtidos a partir da porção mais externa do tronco, distando aproximadamente 1 cm da região do câmbio vascular. As amostras foram preparadas de acordo com métodos usualmente empregados em estudos anatômicos do xilema secundário, segundo as normas COPANT (1974), IAWA Committee (1989) e IBAMA (1992). As lâminas utilizadas no estudo encontram-se depositadas nos Laboratórios de Anatomia e Identificação de Madeiras dos

Figura 1 – Localização das áreas de estudo na gleba Pé-de-gigante do Parque Estadual da Vassununga, município de Santa Rita do Passa Quatro, SP: (AI) cerradão; (AII) cerrado *sensu stricto*.

Figure 1 – Location of the study sites in "Pé-de-gigante" of Parque Estadual da Vassununga, Santa Rira do Passa Quatro town, SP: (AI) "cerradão"; (AII) "cerrado" sensu stricto.

Figura 2 – Precipitação e balanço hídrico mensal para a região de Santa Rita do Passa Quatro, SP. ETP: Evapotranspiração potencial; ETR: Evapotranspiração real. (Rolim & Sentelhas 2008).
Figure 2 – Monthly rainfall and hydric balance for the region of Santa Rita do Passa Quatro, SP. ETP: Potential evapotranspiration; ETR: Real evapotranspiration (Rolim & Sentelhas 2008).

Departamentos de Ciências Florestais da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). Utilizou-se de material macerado e cortes histológicos para a análise de dezesseis variáveis, sendo três relativas às fibras (comprimento, diâmetro total e espessura da parede celular), três aos raios parenquimáticos (altura, largura e frequência) e dez aos elementos de vaso (agrupamento: porcentagem de vasos solitários, múltiplos de 2, 3, 4 e 5 a mais células; diâmetro, comprimento, frequência, área e porcentagem). O número de medições por árvore foi fixado em (i) n=50 elementos para as variáveis referentes às suas dimensões; e (ii) n=5 imagens de 6,58 mm^2 para as variáveis dependentes de área, mensurando-se, deste modo, um mínimo de 33% da área de cada corpo de prova. Com o objetivo de verificar possíveis correlações entre estrutura anatômica do xilema e características dos solos foram utilizados dados de levantamentos pedológicos previamente realizados no local por Ruggiero & Pivello (2005) e Ruggiero *et al.* (2006).

Análise estatística

Aplicou-se teste de Bartlett (Steel *et al.* 1997) com o objetivo de verificar a homogeneidade das variâncias, sendo as variáveis não homogêneas devidamente transformadas. Empregou-se análise de variância em delineamento hierárquico, avaliando-se áreas e árvores dentro de áreas. As médias foram comparadas mediante aplicação do teste F ($p<0,05$) para verificar se as diferenças podem ser consideradas significativas do ponto de vista estatístico. De maneira análoga, aplicou-se o teste de Tukey ($p<0,05$) para verificar em quais fatores residem tais diferenças. Os valores médios por árvore foram empregados em análises multivariadas de agrupamento ("cluster") e componentes principais "biplot" (PCA).

Resultados e Discussão

Caracterização anatômica do lenho

Os dados qualitativos obtidos no presente estudo para a espécie *Caryocar brasiliense* assemelham-se aos relatados na literatura por Mello (1970) e Araújo & Mattos (1973). O xilema secundário é caracterizado pela porosidade difusa, vasos solitários e múltiplos radiais de 2-3 células (Fig. 4a-b), fibras libriformes, parênquima axial predominantemente apotraqueal difuso a difuso em agregados, às vezes em faixas estreitas, tendendo a reticulado; pontoações intervasculares alternas de contorno poligonal a oval, em pares areolados, placas de perfuração simples; pontoações parênquimo-vasculares semi-areoladas, às vezes simplificadas e escalariformes, dispostas irregularmente em forma e arranjo (Fig. 4c-d), pontoações radiovasculares semelhantes às parenquimovasculares (Fig. 4f); camadas de crescimento distintas a pouco distintas (Fig. 4a-b), individualizadas pelo espessamento da parede das fibras e pelo parênquima axial em linha ou faixas estreitas (Fig. 4e).

Variações da anatomia do lenho entre as fisionomias

Observa-se pela análise da Tabela 1 que dentre as dezesseis variáveis estudadas, oito apresentaram diferenças significativas do ponto de vista estatístico, sendo uma referente às fibras (comprimento), duas referentes aos raios parenquimáticos (altura e frequência) e cinco aos elementos de vaso (agrupamento: porcentagem de vasos solitários; comprimento, diâmetro, área e porcentagem). As árvores situadas em cerrado *s.s.* apresentaram fibras mais longas, raios mais baixos e em maior freqüência, bem como um menor número de vasos solitários, elementos de vaso mais curtos, com menor diâmetro tangencial médio (Tab. 1). Verifica-se ainda uma maior área ocupada por vasos e, consequentemente, maior porcentagem dos mesmos.

A presença de fibras mais longas em ambientes mésicos, amplamente relatada na literatura (Chalk 1989; Barajas-Morales 1985; Fahn

Figura 3 – Características dos solos das áreas de estudo nas fisionomias de cerradão (Cd) e cerrado *sensu stricto* (Cs) em diferentes profundidades. (A) Concentrações de potássio (K^{+}), cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}) em $mmol_c.kg^{-1}$; (B) Valores de pH em $CaCl_2$; (C) Concentração de alumínio trocável (Al^{+3}) em $cmol_c.dm^{-3}$; (D) Matéria orgânica em $g.kg^{-1}$. Fonte: Ruggiero *et al.*, 2005.

Figure 3 – Soil characteristics for the studied areas in "cerradão" (Cd) and "cerrado sensu stricto" (Cs) at different depths. (A) K^{+}, Ca^{+2} and Mg^{+2} concentrations ($mmol_c.kg^{-1}$); (B) pH values in $CaCl_2$; (C) Concentration of exchangeable Al^{+3} ($cmol_c.dm^{-3}$); (D) Organic matter ($g.kg^{-1}$). (Ruggiero *et al.* 2005).

et al. 1986; Alves & Angyalossy-Alfonso 2002; Luchi 2004; Luchi *et al.* 2005), não foi observada neste caso em específico. Embora as áreas de estudo compartilhem das mesmas condições climáticas, um fator que as diferencia é a altitude, uma vez que o cerrado *s.s.* encontra-se em posição mais elevada (721–740 m) quando comparado ao cerradão (683–702 m). Tendo-se em vista que as duas áreas se situam sobre neossolos quartzarênicos, há uma tendência de haver nas porções mais altas (cerrado *s.s.*) uma menor disponibilidade de água devido à drenagem excessiva que caracteriza essa classe de solo. Em contrapartida, a maior disponibilidade de nutrientes em cerrado *s.s.* (Fig. 3) pode ter promovido o desenvolvimento de fibras mais longas. Trabalhos realizados em ambiente de cerrado descrevem a presença de fibras mais longas em ambientes com maior disponibilidade hídrica (Luchi *et al.* 2005; Melo Júnior 2003), opondo-se ao encontrado para *C. brasiliense* neste estudo.

Quanto à relação entre desenvolvimento das fibras e teor de nutrientes em solos de cerrado, encontra-se na literatura relatos da presença de fibras mais longas para *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. em área com maiores teores de cálcio e magnésio (Luchi *et al.* 2005). Estes dados encontram-se em consonância com o obtido neste estudo, uma vez que os solos de cerrado *s.s.* apresentaram, comparativamente ao cerradão, teores mais elevados destes nutrientes (Fig.3). Tendo-se em vista a importância do cálcio como mensageiro secundário nas respostas das plantas a sinais ambientais e hormonais, bem como o papel do magnésio na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA (Taiz & Zeiger 2004), seus maiores teores em área de cerrado *s.s.* podem ter influenciado na resposta das plantas às possíveis variações na disponibilidade hídrica, ainda que as diferenças nutricionais entre as áreas de estudo possam ser consideradas sutis.

Figura 4 – *Caryocar brasiliense* nas fisionomias de cerradão (a, c, e) e cerrado *sensu stricto* (b, d, f). a-b. Seções transversais com destaque aos possíveis limites das camadas de crescimento; c-d. seções longitudinais tangenciais com indicações dos raios (setas escuras) e pontoações parênquimo-vasculares (setas claras); e-f. seção longitudinal radial indicando (e) intrusão de células parenquimáticas no lume de um elemento de vaso (seta escura), (f) pontoações radiovasculares semelhantes às parênquimovasculares. Escala barra: (a,b) 500µm; (c-f) 100 µm.

Figure 4 – *Caryocar brasiliense* in "cerradão" (a, c, e) and "cerrado sensu stricto" (b, d, f). a-b. Cross sections showing limits of growth layers; c-d. tangential longitudinal sections showing rays (dark arrows) and intervessel pits (white arrows); e-f. radial longitudinal sections showing (e) intrusive parenchyma cells into vessel lumen (dark arrow), (F) ray-vessel pits similar to axial parenchyma-vessel pits. Scale bar: (a,b) 500µm; (c-f) 100 µm.

Tabela 1 – Valores médios e desvios-padrão (entre parênteses) dos caracteres anatômicas do xilema secundário em cada população de *C. brasiliense* no cerradão e cerrado *sensu stricto*.

Table 1 – Mean values and standard deviation (between brackets) of wood anatomical features analyzed in each population of *C. brasiliense* in "cerradão" and "cerrado" sensu stricto.

Elementos anatômicos	Variáveis analisadas		Cerradão	Cerrado *sensu stricto*
Fibras	Comprimento (μm)		2085,05 (282,24) b*	2151,99 (270,91) a*
	Diâmetro da fibra (μm)		23,97 (4,64) a	23,64 (4,13) a*
	Espessura da parede (μm)		10,52 (2,37) a*	10,72 (2,02) a*
Raios parenquimáticos	Altura (μm)		460,97 (138,26) a*	427,87 (137,18) b*
	Largura (μm)		38,23 (8,84) a*	38,28 (9,74) a*
	Frequência de raios (raios/mm_{linear})		22,84 (2,43) b*	24,38 (1,50) a*
Vasos	Porcentagem de vasos solitários e múltiplos	S	28,27 a*	23,04 b*
		M_2	36,03 a*	37,10 a*
		M_3	24,31 a*	23,84 a*
		M_4	7,80 a*	12,05 a*
		$M\geq_5$	3,60 a*	3,97 a*
	Comprimento dos elementos de vaso (μm)		512,25 (132,96) a*	483,03 (114,20) b*
	Diâmetro dos vasos (μm)		144,52 (55,32) b*	156,51 (56,89) a*
	Frequência de vasos (vasos/mm^2)		6,84 (1,93) a*	6,79 (2,05) a*
	Área vasos (mm^2/mm^2)		0,1201 (0,0261) b*	0,1355 (0,0270) a*
	Porcentagem de vasos		12,10 (2,61) b*	13,65 (2,73) a*

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si; asteriscos indicam diferenças significativas entre árvores da mesma localidade (teste de Tuckey, α 0,05).

Raios mais altos e menos frequentes foram encontrados na fisionomia de cerradão, área com a menor disponibilidade de nutrientes (Ruggiero & Pivello 2005; Ruggiero *et al.* 2006). Dados semelhantes foram obtidos para altura de raios por Melo Júnior (2003) e Luchi *et al.* (2005) em áreas de cerrado no Paraná e em São Paulo, respectivamente. Atribui-se ao parênquima radial a função de transporte de íons entre o xilema e o floema (Läuchli 1972), bem como a função de tecido acessório aos elementos condutores, juntamente com o parênquima axial, promovendo o aumento do fluxo nos vasos através da mobilização de substâncias osmoticamente ativas (Braun 1984). Com isso, raios com maiores dimensões podem auxiliar no transporte de água e nutrientes nas plantas que os possuem, tornando-as mais adaptadas a condições ambientais tidas como desfavoráveis, como observado para o cerradão.

As árvores presentes em área de cerradão também apresentaram maior porcentagem de vasos solitários, elementos de vaso mais longos, com menor diâmetro, bem como com menor área de condução. Vasos múltiplos conferem uma maior segurança na condução hidráulica, uma vez que a resistência à cavitação é dada pela relação entre (i) espessura da parede do vaso e vaso adjacente (no caso de vasos múltiplos) e (ii) diâmetro do lume (Jacobsen *et al.* 2005). A relação exposta reforça a tese de que vasos múltiplos conferem maior segurança no transporte, além de proporcionarem uma rota alternativa em casos de embolismos, mais propensos a ocorrer em regiões com estações/clima seco (Alves & Angyalossy-Alfonso 2000). A maior porcentagem de vasos solitários e a presença de elementos de vaso mais longos em área de cerradão confirmam a tendência de que estes são mais frequentes em ambientes de maior disponibilidade hídrica.

Elementos de vasos mais longos e largos foram relatados em áreas de cerrado para ambientes mésicos (Melo Júnior 2003) e em ambientes de floresta em relação ao cerrado (Pereira 1990). A presença de elementos axiais mais longos em condições de maior disponibilidade hídrica se deve ao maior turgor celular à que as iniciais fusiformes estão submetidas nestes ambientes (Levitt 1972). De modo geral, árvores de áreas mais secas possuem elementos de vaso de menor diâmetro (Baas *et al.* 1983; Baas & Carlquist 1985; Luchi 2004) e em maior frequência, como forma de garantir o fluxo hídrico (Barajas-Morales 1985; Lindorf 1994; Alves & Angyalossy-Alfonso 2000). Para *C. brasiliense*, a frequência não diferiu significativamente entre as fisionomias. No entanto, a presença de vasos de menor diâmetro em ambiente de maior disponibilidade hídrica (cerradão) contrariou as tendências descritas pelos autores supracitados, mas se assemelha ao encontrado por Mina-Rodrigues (1986), Ceccantini (1996) e Marcati *et al.* (2001), que encontraram vasos de maior diâmetro em áreas de cerrado/cerradão em relação à floresta.

Sabe-se que as dimensões das células vegetais não dependem apenas de fatores ambientais, mas também das suas potencialidades genéticas e características ontogenéticas. As células derivadas do câmbio se expandem longitudinalmente e radialmente até atingir seu tamanho final durante a formação da parede primária (Plomion *et al.* 2001). Durante esse período, se houver a manutenção da pressão de turgor dessas células em diferenciação mediante o estímulo auxínico adequado, os elementos crescerão tanto em diâmetro como em comprimento (Carlquist 1988; Levitt 1972). Neste aspecto, a presença concomitante de fibras mais longas e elementos de vaso mais curtos com maior diâmetro tangencial em ambiente de cerrado *s.s.* é um ponto que carece de melhores elucidações, visto que ambos elementos derivam de células iniciais fusiformes e foram formados durante o mesmo período de crescimento da árvore. Uma vez que o nível de auxina livre nas células parece influenciar na freqüência e nas dimensões dos elementos de vaso (Taiz & Zeiger 2004), essas células podem ter apresentado uma resposta mais significativa às variações ambientais quando comparados às fibras. Há ainda que se considerar a variação entre árvores, uma vez que foram constatadas diferenças significativas entre metade dos indivíduos dentro da fisionomia de cerradão, sendo o comprimento dos elementos de vasos especialmente heterogêneo no referido ambiente. Já em cerrado *s.s.*, as árvores apresentaram maior homogeneidade dessas variáveis, diferindo de forma mais significativa das árvores de cerradão do que dentro da mesma fisionomia.

Variações anatômica do lenho em cada fisionomia

A análise de variância indicou para todas as variáveis analisadas diferenças significativas dentro das áreas de estudo, excetuando-se apenas o diâmetro das fibras para as árvores de cerradão (Tab. 1). Nota-se, com isso, uma grande variação entre os indivíduos mesmo quando utilizados os valores médios por árvore, fato corroborado pela análise de agrupamentos (Fig. 5). O maior agrupamento formado exclusivamente por árvores de uma mesma fisionomia consiste em três indivíduos de cerrado *s.s.* (Cs09, Cs11 e Cs12), não ocorrendo o mesmo para a fisionomia de cerradão, localidade em que as árvores são mais heterogêneas. Nota-se ainda semelhança entre árvores de cerrado *s.s.* (Cs08 e Cs10) e árvores de cerradão, diferindo das demais na mesma fisionomia (Cs07, Cs09, Cs11, Cs12). De maneira análoga, os indivíduos Cd04, Cd05 e Cd06 demonstram possuir maior proximidade com árvores de cerrado *s.s.* quando comparadas aos indivíduos da mesma fisionomia (cerradão).

A correlação entre variáveis obtida pela análise multivariada de componentes principais (PCA) (Tab. 2) demonstrou a existência de uma forte correlação positiva entre área e porcentagem da área ocupada por vasos (0,9922), uma vez que representam a mesma variável em unidades distintas. Em relação às fibras, o comprimento apresentou correlação negativa com a espessura da parede (-0,4102) e de forma menos pronunciada

Figura 5 – Dendrograma resultante da análise de agrupamentos demonstrando similaridades entre as árvores. Árvores Cd01 a Cd06: cerradão; árvores Cs07 a Cs12: cerrado *sensu stricto*.

Figure 5 – Dendrogram resulting from Cluster Analysis showing similarities between trees. Trees Cd01 to Cd06: "cerradão"; trees Cs07 to Cs12: "cerrado" sensu stricto.

Tabela 2 – Matriz de correlação entre variáveis anatômicas obtidas pela análise multivariada de componentes principais.
Table 2 – Correlation between wood anatomical features of all individuals of the two populations generated by a Principal Component Analysis.

	Cf	Df	EPf	Ar	Lr	Dv	Cv	Fr	Fv	Av	Pv
Cf	**1,0000**										
Df	**-0,3998**	**1,0000**									
EPf	-0,4102	0,7336	**1,0000**								
Ar	0,1315	-0,1219	-0,4703	**1,0000**							
Lr	-0,5495	0,1014	0,2302	-0,3002	**1,0000**						
Dv	0,1961	-0,3891	-0,3108	-0,5781	0,4219	**1,0000**					
Cv	0,4215	-0,1590	-0,3809	0,4305	-0,4740	-0,2900	**1,0000**				
Fr	0,3475	-0,2138	0,0293	0,0778	-0,4199	-0,1605	0,0514	**1,0000**			
Fv	0,3367	0,2055	-0,0241	0,4327	-0,3935	-0,3821	0,0927	-0,0664	**1,0000**		
Av	0,4708	-0,1365	-0,1707	-0,2378	-0,0039	0,5417	-0,0482	-0,1397	0,3888	**1,0000**	
Pv	0,4726	-0,1799	-0,2060	-0,1962	-0,0098	0,5200	-0,0755	-0,1274	0,4431	0,9922	**1,0000**

(Cf) comprimento das fibras em µm; (Df) diâmetro das fibras em µm; (EPf) espessura da parede das fibras em µm; (Ar) altura dos raios em µm; (Lr) largura dos raios em µm; (Dv) diâmetro dos vasos em µm; (Cv) comprimento de vasos em µm; (Fr) frequência de raios por mm^2; (Fv) frequência de vasos por mm^2; (Av) área de vasos: $mm^2 mm^{-2}$; (Pv) porcentagem de vasos.

com o diâmetro (-0,3998), no entanto, não se observou correlação negativa com o comprimento dos elementos de vaso (0,4215) como indicado pela análise de variância. Esse aspecto leva a crer que o fato da análise de variância indicar tendências opostas para os comprimentos das fibras e elementos de vaso decorre de uma significativa variabilidade entre árvores. Embora seja esperada a existência de uma relação direta entre comprimento e diâmetro dos elementos de vaso, ela ocorreu de modo inverso neste estudo, ainda que de forma pouco expressiva (-0,2900). A espessura da parede das fibras se correlacionou positivamente com o diâmetro das mesmas (0,7336), assim como diâmetro e área de vasos (0,5417) e diâmetro e porcentagem da área ocupada pelos mesmos (0,5200). Constatou-se a presença de correlações negativas entre as dimensões longitudinais (comprimento/altura) e radiais (diâmetro/largura) dos elementos anatômicos, como observado para altura de raios e diâmetro de vasos (-0,5781), e para largura de raios e comprimento das fibras (-0,5495). Essas correlações podem indicar que há um favorecimento do crescimento de uma dimensão em detrimento da outra, ou seja, o maior crescimento longitudinal pode implicar em um menor crescimento radial e vice-versa. Ainda que essas correlações tenham sido pouco expressivas, essa tendência geral pode ser verificada para comprimento e diâmetro das fibras (-0,3998), comprimento e diâmetro dos vasos (-0,2900) e altura e largura de raios (-0,3002).

A análise anatômica do lenho indicou a presença de diferenças estruturais entre as árvores nas áreas de estudo, no entanto, para grande parte das variáveis, as respostas não ocorreram em consonância com as tendências amplamente relatadas para as floras mundiais (Chalk 1989; Barajas-Morales 1985; Fahn *et al.* 1986; Alves & Angyalossy-Alfonso 2002). Essa discrepância residiu principalmente na presença de fibras mais curtas, elementos de vaso mais estreitos e menor área de condução de água para a localidade com maior disponibilidade hídrica, no caso, a fisionomia de cerradão. Entretanto, a presença de raios mais altos na área com menor disponibilidade de nutrientes (cerradão) está em concordância com o disposto na literatura. A variabilidade significativa entre árvores, principalmente dentro de uma mesma área de estudo, indicou que a diferenciação das fisionomias ocorre de forma gradual, não se observando um conjunto de características anatômicas que tipifiquem indivíduos das duas fisionomias em função das variáveis ambientais. Esse aspecto pôde ser observado na análise de agrupamentos, indicando em alguns casos uma maior semelhança entre árvores procedentes de fisionomias distintas do que dentro da mesma área de estudo. A existência de uma grande variação de resultados obtidos em estudos anatômicos de espécies do Cerrado indica que pouco se sabe sobre a dinâmica de crescimento das árvores nestes ambientes, bem como suas estratégias adaptativas. Deste modo, dada a complexidade das

interações entre os fatores internos e externos que atuam na diferenciação e desenvolvimento das células do xilema, bem como a impossibilidade de analisá-los separadamente, torna-se desejável a ampliação da amostragem para um maior número de áreas de estudo, sendo estas selecionadas de modo a abranger uma maior variação ambiental na localidade em questão.

Agradecimentos

À CAPES, a concessão da bolsa de estudos de mestrado à primeira autora; ao IPEF, o financiamento das viagens de campo. Ao IF-SP, em especial ao Sr. Heverton José Ribeiro, por autorizar a realização do trabalho no Parque Estadual da Vassununga. À Prof. Dra. Graciela Inez Bolzón Muñiz do Departamento de Ciências Florestais da UFPR, o apoio, incentivo e por disponibilizar a infra-estrutura necessária para a realização do trabalho. À técnica do Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras da ESALQ/USP, Maria Aparecida R.C. Bermudez, a ajuda incondicional e empenho na confecção dos cortes histológicos e demais atividades laboratoriais. Aos docentes da ESALQ/USP, Dr. João Luiz Ferreira Batista e Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias, o direcionamento e auxílio nas análises estatísticas.

Referências

Alves, E.S. & Angyalossy-Alfonso, V. 2000. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 1. Growth rings and vessels. Iawa Journal 20: 3-30.

Alves, E.S. & Angyalossy-Alfonso, V. 2002. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 2. Axial parenchyma, rays and fibres. Iawa Journal 23: 391–418.

Alvim, P.T. & Araújo, W.A. 1952. El suelo como factor ecológico en el desarrolo de la vegetación en el centrooeste del Brasil. Turrialba 2: 153-160.

Araujo, P.A.M. & Mattos, A. 1973. Estrutura das madeiras de Caryocaraceae. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 19: 5-47.

Arens, K. 1958a. Considerações sobre as causas do xeromorfismo foliar. Separata de Boletim Botânica 224: 23-56.

Arens, K. 1958b. O cerrado como vegetação oligotrófica. Separata de Boletim Botânica 224: 57-77.

Baas, P. 1973. The wood anatomical range in *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. Blumea 21: 193-258.

Baas, P. & Carlquist, S. 1985. A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of Southern California and Israel. Iawa Bulletin 6: 141-159.

Baas, P. & Schweingruber, F.H. 1987. Ecological trends in the wood anatomy of trees, schrubs and climbers from Europe. Iawa Bulletin 8: 245-274.

Baas, P; Werker, E.E. & Fahn, A. 1983. Some ecological trends in vessel characters. Iawa Bulletin 4: 141-159.

Barajas-Morales, J. 1985. Wood structural differences between trees of two tropical forests in Mexico. Iawa Bulletin 6: 355-364.

Braun, H.J. 1984. The significance of accessory tissues of the hydrosystem for osmotic water shifting as the second principle of water ascent, with some thoughts concerning the evolution of trees. Iawa Bulletin 5: 275-294.

Carlquist, S. 1975. Ecological strategies in xylem evolution. University of California Press, Berkeley. 259p.

Carlquist, S. 1988. Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood. Springer-Verlag, Berlin. 436p.

Carlquist, S. & Hoekman, D.A. 1985. Ecological wood anatomy of woody Southern Californian flora. Iawa Bulletin 6: 319-347.

Ceccantini, G.C.T. 1996. Anatomia ecológica do lenho de espécies de cerrado e mata: *Casearia sylvestris* Sw. e *Machaerium villosum* Vog. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 117p.

Chalk, L. 1989. The effect of ecology conditions on wood anatomy. *In*: Metcalfe, C.R. & Chalk, L. Anatomy of the dicotyledons. Vol. 2. Oxford Science, Oxford. Pp. 126-152.

Comision Panamericana de Normas Técnicas – COPANT. 1974. Método para la descripción de las características generales, macroscópicas y microscópicas de la madera angiospermas dicotiledóneas 30: 1-19.

Coutinho, L.M. 2008. Cerrado. Disponível em <http://eco.ib.usp.br/cerrado/>. Acesso em 20 fevereiro 2008.

Dickison, W. C. 2000. Integrative plant anatomy. Harcourt Academic Press, San Diego. 533p.

Fahn, A.; Werker, E. & Baas, P. 1986. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and Adjacent Regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 221p.

Franco, A.C. & Lüttge, U. 2002. Midday depression in savanna trees: coordinated adjustments in photochemical, efficiency, photorespiration, CO_2 assimilation and water use efficieny. Oecologia 131: 356-365.

Haridasan, M. 2005. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. *In*: Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C. & Felfili, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 167-178.

IAWA Committee. 1989. Iawa list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin 10: 219-332.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 1992. Normas de procedimentos em estudos de anatomia da madeira: I Angiospermae. II Gimnospermae. Diretoria de

incentivo à pesquisa e divulgação/Laboratório de Produtos Florestais, Brasília.

Jacobsen, A.L.; Ewers, F.W.; Pratt, R.B.; Paddock III, W.A. & Davis, S.D. 2005. Do xylem fibers affect Vessel Cavitation Resistance? Plant Physiology 139: 546-556.

Köppen, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

Läuchli, A. 1972. Translocation of organic solutes. Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology 23: 197-218.

Levitt, J. 1972. Responses of plants to environmental stresses. Academic Press, New York. 697p.

Lindorf, H. 1994. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. Iawa Journal 15: 361-376.

Luchi, A.E. 2004. Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade. Revista Brasileira de Botânica 27: 271-280.

Luchi, A.E.; Silva, L.C.P. & Moraes, M.A. 2005. Anatomia comparada do lenho de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. em áreas de cerrado e de plantação de *Pinus elliottii* Engelm. Revista Brasileira de Botânica 28: 809-820.

Marcati, C.R.; Angyalossy-Alfonso, V. & Benetati, L. 2001. Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinoideae) de floresta e cerradão. Revista Brasileira de Botânica 24: 311-320.

Mello, E.C. 1970. Estudo anatômico das madeiras do gênero *Caryocar* Linn. Brasil Florestal 1: 54-62.

Melo Júnior, J.C.F. 2003. Anatomia ecológica da folha e do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae) do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva – PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 73p.

Mina-Rodriges, E.M.C. 1986. Estudo morfo-anatômico dos órgãos vegetativos de *Pera glabrata* Baill. (Euphorbiaceae), em material procedente de mata mesófila semidecídua e de cerrado. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 103p.

Naves-Barbiero, C.C.; Franco, A.C.; Bucci, S.J. & Goldstein, G. 2000. Fluxo de seiva e condutância estomática de duas espécies lenhosas sempre-verdes no campo sujo e cerradão. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12: 119-134.

Pereira, B.A.S. 1990. Estudo morfo-anatômico da madeira, casca e folha de duas variedades vicariantes de *Sclerolobium paniculatum* de mata e cerrado. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 209p.

Perez, S.C.J.G.A & Moraes, J.A.P.V. 1991. Determinação do potencial hídrico, condutância estomática e potencial osmótico em espécies dos estratos arbóreos, arbustivo e herbáceo de um cerradão. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 3: 27-37.

Plomion, C; Leprovost, G. & Stokes, A. 2001. Wood formation in trees. Plant Physiology 127: 1513-1523.

Ratter, J.A.S.; Bridgewater, S., Atkins, R. & Ribeiro, J.F. 1996. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II. Comparison of the woody vegetation of 98 areas. Edinburgh Journal of Botany 53: 153-180.

Rawitscher, F. & Ferri, M.G. 1943. Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil meridional. Anais da Academia Brasileira de Ciências 15: 267-298.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. Pp. 89-152.

Rizzini, C.T. 1976. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos. Hucitec, São Paulo. 327p.

Rolim, G.S. & Sentelhas, P. C. 2008. Balanços hídricos climatológicos de quinhentas localidades brasileiras. Disponível em <http://ce.esalq.usp.br/departamentos/lce/bhbrasil/Saopaulo>. Acesso em 20 julho 2008.

Ruggiero, P.G.C.; Batalha, M.A.; Pivello, V.R. & Meirelles, S.T. 2002. Vegetation-soil relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. Plant Ecology 160: 1-16.

Ruggiero, P.G.C. & Pivello, V.R. 2005. O solo e a comunidade vegetal. *In*: Pivello, V.R. & Varanda, E.M. (org.). O cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual da Vassununga, São Paulo) – ecologia e conservação. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. Pp. 173-188.

Ruggiero, P.G.C.; Pivello, V.R.; Spavorek, G.; Teramoto, E. & Pires Neto, A.G. 2006. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? Acta Botanica Brasilica 20: 383-394.

Silva Júnior, M.C. 2005. Guia de campo: 100 árvores do cerrado. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília. 278p.

Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. & Dickey, D.A. 1997. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. McGraw Hill Book, New York. 666p.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2004. Fisiologia vegetal. Artmed, Porto Alegre. 690p.

Warming, E. 1908. Lagoa Santa: contribuição para a geographia phytobiologica. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, Bello Horizonte.

Artigo recebido em 14/10/2009. Aceito para publicação em 28/09/2010.

Rodriguésia 61(4): 615-638. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Tibouchina (Melastomataceae) do estado do Paraná, Brasil

Tibouchina *(Melastomataceae) from Paraná state, Brazil*

Fabricio Schmitz Meyer[1], Paulo José Fernandes Guimarães [2] & Renato Goldenberg[3]

Resumo

As espécies de *Tibouchina* são herbáceas, arbustivas ou arbóreas, freqüentes nas áreas abertas ou em regeneração, nas diversas formações vegetacionais do estado do Paraná. O gênero pode ser reconhecido pelas flores diplostêmones, com estames dispostos em dois ciclos desiguais, com apêndices do conectivo ventrais, bilobados, ovário súpero revestido por tricomas no ápice, e frutos capsulares com semente cocleadas, com superfície tuberculada. No Paraná, o gênero está representado por 30 espécies, das quais 26 nativas, incluindo duas espécies endêmicas, e outras quatro que ocorrem apenas sob cultivo. Neste trabalho, são apresentadas chave de identificação ilustrada, descrições, comentários taxonômicos, listas de coletores e dados de distribuição geográfica das espécies.

Palavras-chave: florística, Melastomeae, taxonomia.

Abstract

The species of *Tibouchina* are herbaceous, shrubby or arboreal, and are frequent in open or regenerating areas in vegetation types in the state of Paraná. They can be recognized by the diplostemonous flowers, with two unequal cycles of stamens, these with ventral, bilobed appendages on the connective, by the ovary covered by trichomes at its apex, and by the capsular fruits with cochleate and tuberculate seeds. In Paraná the genus has 30 species, from which 26 are native, including two endemics, and the other four are cultivated. Here we present an illustrated key, descriptions, taxonomic comments, specimen lists and data on the distribution of the species.

Key-words: floristics, Melastomeae, taxonomy.

Introdução

Melastomataceae é constituída por cerca 4.570 espécies amplamente distribuídas nas porções tropicais do planeta (Clausing & Renner 2001). *Tibouchina* Aubl. é neotropical e está representado por cerca de 240 (Renner 1993) a 350 espécies (Todzia & Almeda 1991). O gênero apresenta dois centros de diversidade na América Latina, um nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, e o outro, menos expressivo, no noroeste da América do Sul (Guimarães 1997; Peralta 2002). Apresentam porte herbáceo, arbustivo ou arbóreo e são reconhecidas por suas flores 4 ou 5 meras, estames férteis dispostos em dois ciclos desiguais ou pouco desiguais, apêndices bituberculados ventrais, ovário súpero revestido por tricomas no ápice e fruto capsular com sementes cocleadas, diminutamente tuberculadas (Todzia & Almeda 1991; Wurdack 1962).

As espécies sulinas são mais bem conhecidas que as do restante do Brasil, em razão dos estudos taxonômicos já desenvolvidos para os estados do Rio Grande do Sul (Souza 1986), Santa Catarina (Wurdack 1962), e agora com o Paraná. Ainda assim, existem grupos de espécies bastante problemáticos, em especial as espécies de menor porte, cujas lacínias dos frutos são persistentes, e que pertencem às seções *Pseudopterolepis* Cogn., *Diotanthera* (DC.) Cogn. e *Simplicicaules* Naudin. No tratamento taxonômico aqui apresentado, foram elaboradas chave de identificação ilustrada, descrições, comentários que visam auxiliar na identificação dos táxons e listagem de coleções.

[1]Programa de Pós Graduação em Botânica (UFPR). schmitzmeyer@gmail.com
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.
[3]Depto. Botânica / SCB / UFPR. C.P. 19031, 81531-970, Curitiba, PR. rgolden@ufpr.br

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado com base na análise de 927 coleções depositadas nos herbários EFC, FUEL, HBR, HUEM, HUPG, MBM, R, RB, SP e UPCB (siglas segundo Holmgren & Holmgren 2009). Foram consultadas obras clássicas que tratam sobre o gênero (Cogniaux 1883-1885; 1891), também os estudos taxonômicos de floras regionais de Santa Catarina (Wurdack 1962), do Rio Grande do Sul (Souza 1986), de São Paulo (Guimarães & Martins 1997; Guimarães & Oliveira 2009; Oliveira 2001), além da revisão taxonômica da seção *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Guimarães 1997). Para cada espécie, apenas as coletas provenientes do Paraná foram relacionadas como "material selecionado", a partir das quais foram baseadas as descrições. Optou-se citar apenas uma coleta por município, preferencialmente o registro mais recente. Além das espécies nativas foram incluídas no estudo as cultivadas, estando estas sinalizadas com um asterisco na chave de identificação. Táxons infra-genéricos (seções) e infra-específicos (variedades) não foram considerados neste trabalho, pois não possuem uma delimitação clara (Souza 1986; Guimarães 1997). Com relação à morfologia, o indumento foi descrito com base em Hickey & King (2000). A distribuição geográfica das espécies foi descrita com base nos espécimes analisados, em bibliografia e coletas.

Descrições mais detalhadas sobre o relevo, clima e vegetação do Paraná podem ser encontradas em Maack (1968), Roderjan *et al.* (1993), Goldenberg (2004) e Camargo & Goldenberg (2007).

Tratamento Taxonômico

Tibouchina Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 445, t. 177. 1775.

Árvores, arvoretas, arbustos ou ervas, freqüentemente com xilopódio. Ramos cilíndricos, subcilíndricos, quadrangulares, sem alas, diminutamente alados ou com alas bastante desenvolvidas, com ou sem indumento. Folhas opostas, raramente verticiladas, pecioladas ou não; lâmina desde elípticas, lanceoladas, ovais, oblanceoladas a cordiformes, margem lisa ou crenulada, glabra ou revestida por tricomas em ambas as faces; nervuras 3–9, acródromas, basais, suprabasais ou confluentes. Flores solitárias ou cimeiras de dicásios dispostas em inflorescências tirsóides, 7–21 flores, ou cimeiras menos ramificadas, com 3–9 flores; brácteas ou bractéolas 2–6, geralmente caducas no botão, às vezes persistentes por longo período na flor, de formato variado, desde glabras a indumentadas externamente. Flores pentâmeras ou tetrâmeras, menos frequentemente hexâmeras ou octâmeras; hipanto tubuloso a campanulado, indumento estrigoso, seríceo, setoso, escabroso, lanoso ou dendrítico, tricomas simples multisseriados, complexos (ramificados) ou glandulares, freqüentemente apresentando mais de um tipo; lacínias do cálice caducas ou persitentes quando em fruto, ápice agudo, cuspidado, subulado ou obtuso, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto, distribuídos externamente por toda a extensão da lacínia ou apenas na porção central; pétalas com coloração permanente ou mutável, desde os variados tons do rosa, roxo, purpúreo, branco ou vináceo; estames 10 ou 8, desiguais ou pouco desiguais; filetes com indumento variado ou glabros; conectivos bastante ou pouco prolongados, apêndices ventrais bilobados, glabros ou indumentados; anteras com ápice subulado ou truncado; ovário com ápice revestido por indumento variado; estilete com indumento variado ou glabro. Fruto capsular, sementes numerosas, cocleadas, diminutamente tuberculadas.

Tibouchina está representado no Paraná por 30 espécies, das quais 26 são nativas e quatro cultivadas. Destas, cinco espécies ocorrem também fora do Brasil (*T. clinopodifolia*, *T. debilis*, *T. gracilis*, *T. guimaraensis* e *T. martialis*); as 25 restantes são exclusivamente brasileiras, cinco delas endêmicas da Região Sul (*T. dusenii*, *T. goldenbergii*, *T. kleinii*, *T. pilosa* e *T. saxicola*), sendo *T. saxicola* e *T. goldenbergii* endêmicas do Paraná. Segundo critérios da UICN (2001), seis espécies de *Tibouchina* estão ameaçadas de extinção. *Tibouchina goldenbergii*, *T. riedeliana* e *T. saxicola* estão em perigo crítico, pois têm distribuição muito restrita, com populações muito pequenas (UICN 2001). *Tibouchina dusenii*, *T. herincquiana* e *T. kleinii* enquadram-se na categoria "vulnerável", visto que destas ocorrem populações naturais pequenas, restritas a ecossistemas ameaçados. As demais espécies aparentemente não estão ameaçadas de extinção.

Os exemplares nativos ocupam todas as formações vegetacionais do estado, mas a maior porção das espécies está associada à vegetação de floresta ombrófila densa (floresta atlântica) e estepe (campos). Um número menor de espécies ocorre em savanas (cerrados), floresta ombrófila mista (floresta com Araucária) e floresta estacional semi-decídual (floresta da Bacia do Rio Paraná).

Chave de identificação para as espécies de *Tibouchina* no estado do Paraná

1. Flores tetrâmeras, raramente mescladas com flores pentâmeras dispostas no centro do dicásio.
    2. Pétalas brancas; anteras com ápice truncado (Fig. 1c) .... 18. *T. hospita*
    2'. Pétalas purpúreas, róseas ou roxas; anteras com ápice subulado (Fig. 1a).
        3. Folhas com 3 nervuras basais; lâmina lanceolada, 0,2–0,8 cm larg. (Fig. 1e) .... 26. *T. saxicola*
        3'. Folhas com 5–7 nervuras com os pares laterais confluentes; lâmina oval a elíptica, 1,1–3,5 cm larg. (Fig. 1d) .... 2. *T. cerastifolia*

1'. Flores exclusivamente pentâmeras.
    4. Ervas ou subarbustos, frequentemente com xilopódio subterrâneo; cálice com lacínias persistentes nos frutos (Fig. 1f).
        5. Anteras com ápice truncado (Fig. 1b) .... 5. *T. clinopodifolia*
        5'. Anteras com ápice subulado (Fig. 1a).
            6. Face abaxial das folhas, ramos e hipanto com indumento lanoso, com aspecto aveludado (Fig. 1h) .... 14. *T. guimaraensis*
            6'. Face abaxial das folhas, ramos e hipanto glabros, seríceos, estrigosos, escabrosos, setosos, setulosos, pubérulos, tomentosos, vilosos, hirsutos ou glandulares, sem aspecto aveludado.
                7. Inflorescência congesta; hipanto estrigoso a seríceo, tricomas adpressos (Fig. 1k) .... 12. *T. gracilis*
                7'. Inflorescência laxa; hipanto revestido por indumento setoso, tricomas em posição inclinada (Fig. 1j).
                    8. Folhas seríceas em ambas as faces .... 16. *T. herincquiana*
                    8'. Folhas com a face adaxial glabra ou estrigosa, face abaxial hirsuta ou setosa .... 6. *T. debilis*
    4'. Arbustos ou árvores; cálice com lacínias caducas nos frutos (Fig. 1g).
        9. Pétalas de coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas a purpúreas.
            10. Folhas com 5 nervuras (Fig. 1l); estilete esparsa a moderadamente seríceo na base (Fig. 1m) .... 22. *T. pulchra*
            10'. Folhas com 3 nervuras (Fig. 1n); estilete glabro (Fig. 1o) .... 27. *T. sellowiana*
        9'. Pétalas de coloração permanente, em cores variadas, desde brancas, vinosas, roxas, róseas a purpúreas, frequentemente apenas com porção da unha de coloração diferenciada.
            11. Pétalas brancas .... 8. *T. dusenii*
            11'. Pétalas vinosas, roxas, róseas ou purpúreas.
                12. Apêndice do conectivo esparsa a densamente revestido por tricomas glandulares (Figs. 1p-s).
                    13. Folhas ovais, com base cordada; 7 ou 9 nervuras (Fig. 1t) .... 17. *T. heteromalla**
                    13'. Folhas elíptico-lanceoladas ou elípticas, com base aguda ou obtusa, menos frequentemente acuneada; 3 ou 5 nervuras.
                        14. Hipanto seríceo ou setoso (Fig. 1u) .... 9. *T. fothergillae**
                        14'. Hipanto estrigoso-dendrítico (Fig. 1v) .... 1. *T. candolleana**
                12'. Apêndice do conectivo glabro.
                    15. Ramos com alas conspícuas (Fig. 1x); face adaxial da folha com tricomas de base pustulada mesclados com tricomas de base simples; face abaxial dendrítico-pubescentes (Fig. 2a) .... 13. *T. granulosa**
                    15'. Ramos sem alas, ou com alas diminutas (Fig. 1w); face adaxial da folha glabra ou com indumento variado, sem tricomas com base pustulada; face abaxial com indumento variado, sem tricomas dendríticos.
                        16. Brácteas persistentes por longo período na flor, localizadas na base do hipanto (Fig. 2b) .... 15. *T. hatschbachii*
                        16'. Brácteas ou bractéolas precocemente caducas.
                            17. Folhas discolores; face adaxial com dois estratos de tricomas, ao menos um, geralmente o menor, com tricomas glandulares (Fig. 2c) .... 3. *T. chamissoana*

17'. Folhas concolores; face adaxial com apenas um estrato de tricomas, este desprovido de tricomas glandulares.
18. Folhas com base cordada ou suavemente cordada (Figs. 2d-g).
19. Hipanto revestido por tricomas exclusivamente não glandulares; ocorrência em formações pioneiras de influência marinha e na floresta ombrófila densa, na formação de terras baixas e submontana.
20. Conectivo dos estames antissépalos 2,5–4 mm compr. .... 30. *T. urvilleana*
20'. Conectivo dos estames antissépalos 0,5–1 mm compr. ....4. *T. clavata*
19'. Hipanto revestido, ao menos em parte, por tricomas glandulares; ocorrência em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa, savana e floresta ombrófila mista.
21. Pecíolo ausente ou muito curto (Fig. 2e), ca. 1 mm compr. .... 29. *T. ursina*
21'. Pecíolo 7–20 mm compr. .... 19. *T. kleinii*
18'. Folhas com base obtusa ou aguda.
22. Face adaxial da folha glabra (Fig. 2j) ou, se estrigosa, tricomas dispostos em faixas longitudinais nos espaços entre as nervuras (Fig. 2i) .... 7. *T. dubia*
22'. Face adaxial da folha com indumento variado, tricomas distribuídos por toda a superfície da lâmina.
23. Hipanto moderada a densamente seríceo.
24. Face adaxial da folha serícea (Fig. 2m) .... 30. *T. urvilleana*
24'. Face adaxial da folha estrigosa.
25. Folhas com 7 nervuras (Fig. 2l) .... 11. *T. goldenbergii*
25'. Folhas com 5 nervuras (Fig. 2k).
26. Ramos não decorticantes; ocorrência em vegetação pioneira de influência marinha e na floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas e submontana .... 23. *T. regnellii*
26'. Ramos decorticantes; ocorrência em estepe gramíneo-lenhosa .... 25. *T. riedeliana*
23'. Hipanto esparsa, moderada ou densamente estrigoso, setoso ou escabroso.
27. Brácteas ou bractéolas com 10–19,5 mm compr.
28. Bractéolas ovais ou elípticas; face adaxial da folha com tricomas de maior dimensão dispostos sobre a nervura central e próximos à base, com 1,5–2 mm compr. (Fig. 2n) .... 21. *T. pilosa*
28'. Brácteas ou bractéolas orbiculares; face adaxial da folha desprovida de tricomas de maiores dimensões sobre a nervura central, se presentes menores ou do mesmo tamanho que os da superfície .... 24. *T. reitzii*
27'. Brácteas ou bractéolas com 3,4–8,7 mm compr.
29. Estilete pubérulo, tricomas até 0,2 mm compr. .... 19. *T. kleinii*
29'. Estilete glabro ou seríceo, tricomas 1,3–1,7 mm compr.
30. Estames com filetes vilosos, com tricomas maiores que 1 mm compr. (Fig. 1a).
31. Lâmina 5–6,2 × 2,4–3 cm; geralmente com folhas verticiladas (Fig. 2o), às vezes opostas .... 10. *T. frigidula*
31'. Lâmina 1,8–3,2 × 0,7–1,4 cm; folhas sempre opostas (Fig. 2p) .... 20. *T. martialis*
30'. Estames com filetes glabros ou glanduloso-setulosos, neste caso com tricomas ca. 0,4 mm compr. .... 28. *T. trichopoda*

1. *Tibouchina candolleana* (Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 339. 1885.

Fig. 1p, v

Iconografia: Guimarães & Oliveira (2009, prancha 15, fig. d-f)

Arbusto 3–5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos, frequentemente tricomas dendríticos. Pecíolo 50–70 mm compr.; lâmina 4,8–8,8 × 1,6–2,8 cm, elíptica, ápice e base agudos, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr., distribuídos entre as nervuras, frequentemente dendríticos, face abaxial esparsamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr.; nervuras 3, suprabasais. Cimeira de dicásios ou inflorescência tirsóide, 7–21 flores; bractéolas 2, ca. 7,1 × 1,6 mm, oblongas ou

Figura 1 – Detalhes morfológicos de espécies de *Tibouchina* no Paraná – a-c. estames antissépalos – a. *T. martialis* (*Landrum 4051*); b. *T. clinopodifolia* (*Britez 1172*); c. *T. hospita* (*Hatschbach 1742*). d-e. lâminas e disposição das nervuras (face abaxial) – d. *T. cerastifolia* (*Saldanha 2*); e. *T. saxicola* (*Meyer 322*). f-g. frutos – f. lacínias do cálice persistentes em *T. debilis* (*Cervi 2916*); g. lacínias do cálice caducas em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). h. indumento sob os ramos, folhas, eixo da inflorescência e hipanto em *T. guimaraensis* (*Barbosa 101*). i. folha, com detalhe dos tricomas na margem da face adaxial em *Tibouchina debilis* (*Hatschbach 21216*). j-k. inflorescência e detalhe do indumento do hipanto – j. *T. debilis* (*Cervi 2916*); k. *T. gracilis* (*Hatschbach 40236*). l. lâmina e disposição das nervuras (face abaxial) em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). m. gineceu em *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). n. folha, mostrando a disposição das nervuras (face abaxial) em *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). o. gineceu em *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). p-s. estames antissépalos e detalhe dos apêndices do conectivo com tricomas glandulares - p. *T. candolleana* (*Neto 62*); q. *T. heteromalla* (*Gatti 138*); r. *T. fothergillae* (*Paula 1*); s. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*). t. lâmina e disposição das nervuras (face abaxial) em *T. heteromalla* (*Duarte 56*). u-v. hipanto, com detalhe do indumento – u. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*); v. *T. candolleana* (*Neto 62*). w-x. forma dos ramos – w. *T. urvilleana* (*Silva 287*); x. *T. granulosa* (*Laroca 51*).

Figure 1 – Morphological details of *Tibouchina* species in Paraná – a-c. antisepalous stamens - a. *T. martialis* (*Landrum 4051*); b. *T. clinopodifolia* (*Britez 1172*); c. *T. hospita* (*Hatschbach 1742*). d-e. leaf blades and venation (abaxial view) - d. *T. cerastifolia* (*Saldanha 2*); e. *T. saxicola* (*Meyer 322*). f-g. fruits - f. with persistent calyx lobes in *T. debilis* (*Cervi 2916*); g. with deciduous calyx lobes in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). h. indument on the branches, leaves, inflorescence axis and hypanthium in *T. guimaraensis* (*Barbosa 101*). i. leaf with trichomes on the adaxial margin of the blade in *T. debilis* (*Hatschbach 21216*). j-k. inflorescence and detail of the indument on the hypanthium - j. *T. debilis* (*Cervi 2916*); k. *T. gracilis* (*Hatschbach 40236*). l. blade and venation (abaxial view) in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). m. gynoecium in *T. pulchra* (*Aguiar s.n.*, HUEM 963). n. leave showing the disposition of ribs (abaxial view) in *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). o. gynoecium in *T. sellowiana* (*Kummrow 2605*). p-s. antisepalous stamens and detail of the connective appendages with glandular trichomes - p. *T. candolleana* (*Neto 62*); q. *T. heteromalla* (*Gatti 138*); r. *T. fothergillae* (*Paula 1*); s. *T. fothergillae* (Cordeiro 1172). t. blade and venation (abaxial view) in *T. heteromalla* (*Duarte 56*). u-v. hypanthium, with details of the trichomes - u. *T. fothergillae* (*Cordeiro 1172*); v. *T. candolleana* (*Neto 62*). w-x. branch shape - w. *T. urvilleana* (*Silva 287*); x. *T. granulosa* (*Laroca 51*).

Figura 2 – Detalhes morfológicos de espécies de *Tibouchina* no Paraná - a. folha de *T. granulosa*, com detalhe do indumento sobre ambas as faces (*Laroca 51*). b. brácteas persistentes, localizadas na base do hipanto em *T. hatschbachii* (*Kummrow 3230*). c. folha de *T. chamissoana*, com detalhe do indumento sobre ambas as faces (*Ribas 3962*). d-e. folhas com a base cordada – d. *T. clavata* (*Hatschbach 42670*); e. *T. ursina* (*Hatschbach 18443*). f-g. folhas com a base suavemente cordada – f. *T. kleinii* (*Hatschbach 5528*); g. *T. urvilleana* (*Silva 287*). h. folha com a base arredondada em *T. urvilleana* (*Meyer 529*). i. folha e indumento sobre a face adaxial em *T. dubia* (*Hatschbach 18015*). j. folha com a face adaxial glabra em *T. dubia* (*Hatschbach 28102*). k-l. lâmina e disposição das nervuras – k. *T. regnellii* (*Athayde 40*); l. *T. goldenbergii* (*Kozera 2922*). m. lâmina e detalhe do indumento seríceo sobre a face adaxial em *T. urvilleana* (*Hatschbach 25675*). n. lâmina e detalhe do indumento de maior dimensão sobre as nervuras primárias, na face adaxial próximo à base em *T. pilosa* (*Hatschbach 40705*). o-p. disposição das folhas nos ramos – o. *T. frigidula* (*Hatschbach 42213*); p. *T. martialis* (*Hatschbach 23220*). q. bractéola em *T. trichopoda* (*Hatschbach 41831*). r. galha em *T. reitzii* (*Meyer 211*).

Figure 2 – Morphological details of *Tibouchina* species in Paraná - a. leaf of *T. granulosa*, with detail of the indument on both faces (*Laroca 51*). b. persistent bracts, at the base of the hypanthium in *T. hatschbachii* (*Kummrow 3230*). c. leaf of *T. chamissoana*, with detail of the indument on both faces (*Ribas 3962*). d-e. leaves with cordate base - d. *T. clavata* (*Hatschbach 42670*); e. *T. ursina* (*Hatschbach 18443*). f-g. leaves with slightly cordate base - f. *T. kleinii* (*Hatschbach 5528*); g. *T. urvilleana* (*Silva 287*). h. leaf with rounded base in *T. urvilleana* (*Meyer 529*). i. leaf and indument on the adaxial surface in *T. dubia* (*Hatschbach 18015*). j. leaf with glabrous adaxial surface in *T. dubia* (*Hatschbach 28102*). k-l. blades and venation - k. *T. regnellii* (*Athayde 40*); l. *T. goldenbergii* (*Kozera 2922*). m. blade and detail of the sericeous indument on the adaxial surface in *T. urvilleana* (*Hatschbach 25675*). n. blade and detail of the indument on the larger primary veins, adaxially and near the base in *T. pilosa* (*Hatschbach 40705*). o-p. arrangement of the leaves on the branches – o. *T. frigidula* (*Hatschbach 42213*); p. *T. martialis* (*Hatschbach 23220*). q. bracteoles in *T. trichopoda* (*Hatschbach 41831*). r. gall in *T. reitzii* (*Meyer 211*).

lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso-dendrítico, tricomas ca. 0,3 mm compr.; lacínias ca. 5,2 × 2,5 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção mediana; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderada a esparsamente glanduloso seríceo-setosos, tricomas 1–1,3 mm compr. nos dois terços inferiores, prolongamento do conectivo praticamente ausente nos antipétalos, nos antissépalos ca. 0,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,5 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo, estilete ca. 14,8 mm compr., esparsamente seríceo, tricomas ca. 1 mm compr. próximo à base. Cápsula ca. 8,7 × 7 mm.
Material selecionado: Curitiba, 8.X.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 425* (UPCB).

Tibouchina candolleana pertence ao grupo de espécies que possui estames com apêndices do conectivo revestidos por tricomas glandulares. Pode ser reconhecida pelos tricomas dendríticos com ramificações curtas, que revestem principalmente o hipanto e as lacínias. Originária de florestas ciliares na Bahia, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais (Guimarães & Oliveira 2009), ocorre apenas sob cultivo no Paraná.

2. *Tibouchina cerastifolia* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 403. 1885. Fig. 1d

Iconografia: Oliveira (2001, prancha 12)

Erva ou subarbusto 0,3–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos a setulosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 2–25 mm compr.; lâmina 1,7–8,5 × 1,1–3,5 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa, menos frequentemente aguda, margem crenulada, face adaxial glabra ou moderada a esparsamente estrigosa ou seríceo-estrigosa, tricomas 0,5–2 mm compr., frequentemente com a base imersa no limbo, face abaxial moderadamente setosa ou seríceo-setosa, tricomas 0,5–2 mm compr., raro tricomas glandulares mesclados; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 1–3 × 0,5–1,7 mm, ovais ou oblanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso a setuloso, tricomas 0,5–1,5 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 1,2–4 × 1–2,7 mm, persistentes, ápice subulado, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou róseas; estames 8, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,5 mm, nos antissépalos 0,4–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente setuloso ou seríceo, raro tricomas glandulares mesclados; estilete 6–12,5 mm compr., glabro. Cápsula 4,5–11,5 × 3–5,5 mm.
Material selecionado: Araucária, 1.III.2002, fl. e fr., *C. Kozera 1528* (UPCB). Balsa Nova, 22.IV.1980, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 11308* (MBM). Bocaiúva do Sul, 1.V.2000, fl. e fr., *O.S. Ribas 3143* (MBM). Campo Mourão, 27.III.2004, fl. e fr., *E. Ferreira s.n.* (UPCB 48645). Campina Grande do Sul, 22.IV.2007, fl. e fr., *R. Goldenberg 880* (UPCB). Candói, 11.III.1996, fl. e fr., *Y. S. Kuniyoshi 5785* (MBM). Capitão Leônidas Marques, 8.IV.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 6259* (MBM). Castro, 1.III.1987, fl., *R.S. Moro s.n.* (HUPG 2353). Clevelândia, 1.V.1966, fl. e fr., *J. Lindeman 1127* (MBM). Colombo, 21.II.1995, fl., *J.M. Silva 1440* (MBM). Curitiba, 17.IV.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 308* (UPCB). Foz do Iguaçú, fl. e fr., 23.V.1979, *Buttura 67* (MBM). Guarapuava, 4.II.2006, fl. e fr., *J. Cordeiro 340* (UPCB). Inácio Martins, 21.I.1998, fl. e fr., *G. Hatschbach 67501* (MBM). Irati, 29.XII.2004, fl., *D. Sauressig 494* (UPCB). Jaguariaíva, 14.II.1980, fl. e fr., *L.T. Dombrowsky 11146* (MBM). Jundiaí do Sul, 30.III.2001, fl. e fr., *J. Carneiro 1110* (MBM). Lapa, 7.III.2002, fl. e fr., *O. S Ribas 4565* (MBM). Londrina, 23.III.1997, fl., *J.M. Silva 1902* (MBM). Medianeira, 8.XII.1966, fl., *J. Lindeman 3475* (MBM). Morretes, 9.IV.1993, fl., *G.I. Rizzi 15* (UPCB, HUEM). Pien, 5.III.1984, fl. e fr., *T.M. Pedersen 13760* (MBM). Pinhão, 8.III.1996, fl. e fr., *S.R. Ziller 1347* (MBM). Piraí do Sul, 27.III.1974, fl. e fr., *R. Kummrow 432* (MBM). Piraquara, IV.2005, fl., *M. Reginato 402* (UPCB). Ponta Grossa, III.1999, fl. e fr., *I.J.M. Takeda s.n.* (HUPG 6666). Porto Amazonas, 11.I.1988, fl., *S. Ginzbarg 683* (SP). Porto Vitória, 8.XII.1971, fl., *G. Hatschbach 28416* (MBM). Prudentópolis, 30.IV.1988, fr., *P. R. Rickli s.n.* (HUPG 1514). Quatro Barras, 11.III.1996, fl. e fr., *A.C. Cervi 6111* (UPCB, MBM). Rolândia, 6.IV.1999, fl., *D.A. Estevan 17* (FUEL). Santo Antônio do Sudoeste, 17.V.1977, fl. e fr., *G. Hatschbach 39919* (MBM). São Jerônimo da Serra, 27.V.2002, fl., *K.L R.V. de Sá 191* (UPCB). São José dos Pinhais, 7.II.1998, fl. e fr., *A. Dunaisky 435* (MBM). São Mateus do Sul, 15.III.1974, fl., *R. Kummrow 398* (MBM). Tamarana, 22.III.2001, fl., *O.C. Pavão s.n.* (FUEL 30932). Telêmaco Borba, 9.X.1988, fl. e fr., *A.F. Pliessnig s.n.* (HUPG 3788). Tijucas do Sul, 23.III.2002, fl., *D. Liebsch 416* (UPCB). Tomazina, 24.III.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5462* (MBM). União da Vitória, 27.II.1968, fl. e fr., *C. Koczicki 97* (MBM; UPCB). Vila Alta, 6.XII.1995, fl. e fr., *J. Carneiro 107* (MBM).

Tibouchina cerastifolia pode ser reconhecida, dentre as espécies de pequeno porte e que possuem fruto com cálice persistente, por suas folhas de

formato oval ou elíptico, inflorescências tirsóides com flores tetrâmeras e anteras de ápice subulado. Algumas coletas (*J. Cordeiro 340*, *C. Koczicki 97* e *M. Reginato 402*) apresentaram variação no número de peças florais, com flores pentâmeras dispostas no centro do dicásio e tetrâmeras nas laterais. Wurdack (1962) encontrou esta mesma variação para alguns espécimes coletados em Santa Catarina e aparentemente os incluiu em *Tibouchina longipilosa* Cogn. Optamos por incluir tais espécimes em *T. cerastifolia*, uma vez que os limites estabelecidos para estas espécies são pouco consistentes. É possível que tais espécimes resultem de hibridação entre *T. cerastifolia* e *T. clinopodifolia*, que ocasionalmente ocorrem em simpatria, visto que os mesmos apresentam estados intermediários para características relacionadas às anteras, hipanto e cálice. *Tibouchina nitida* (Grah.) Cogn. e *T. herbacea* (DC.) Cogn., espécies citadas para Santa Catarina, foram todas reconhecidas como *T. cerastifolia*, pois o tamanho do conectivo dos estames antissépalos (caráter distintivo entre *T. herbacea* e *T. cerastifolia*, segundo Cogniaux, 1891) e a presença ou ausência de tricomas na face adaxial da lâmina (caráter distintivo entre *T. nitida* e *T. cerastifolia*, segundo Cogniaux, 1891), aparentemente representam apenas variações morfológicas em uma espécie altamente polimórfica. *Tibouchina cerastifolia* pertence à seção *Pseudopterolepis* Cogn., que necessita ser revisada, pois a delimitação das espécies apresenta-se bastante problemática. Possui ampla distribuição e ocorre nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Viceja nas mais diversas formações vegetacionais do Paraná, tais como áreas abertas ou em regeneração na floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta estacional semidecidual, estepe gramíneo-lenhosa, savana e refúgio vegetacional altomontano.

3. *Tibouchina chamissoana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 403. 1885. Fig. 2c

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 40-46)

Arbusto 0,8–1,5 m alt. Ramos novos quadrangulares, decorticantes, esparsamente setosos ou vilosos e também moderada a esparsamente glanduloso-pubérulos. Pecíolo 3–8 mm compr.; lâmina 1,7–6,1 × 0,8–1,6 cm, discolor, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa, face adaxial moderadamente setulosa, tricomas 0,4–0,8 mm compr., frequentemente glandulares mesclados, e também esparsamente glandulosa-pubérula, tricomas ca. 0,2 mm compr., face abaxial densamente tomentoso-vilosa, tricomas ca. 1 mm compr., nervuras primárias moderadamente seríceas, tricomas 2,5–3,5 mm compr.; nervuras 5, confluentes. Cimeira de dicásios, 7–9 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; brácteolas 2, 3,3–14,1 × 0,6–2,8 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–2 mm compr., frequentemente glandulares mesclados, e também esparsamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr.; lacínias 6,3–9,4 × 1–3,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–1 mm, nos antissépalos 1,6–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou setoso; estilete 11,7–19,3 mm compr., glabro. Cápsula 7–9 × 5,2–7,2 mm.

Material selecionado: Jaguariaíva, 21.X.1995, fl., *D.J. S. Carrião 35* (UPCB). Lapa, 29.XI.2001, fl. e fr., *O.S. Ribas 3962* (MBM). Rio Branco do Sul, 6.XII.1995, fl. e fr., *G. Hatschbach 64012* (MBM, RB). São Jerônimo da Serra, 12.XII.2002, fl., *K.L.R.V. de Sá 414* (FUEL). Sengés, 8.IX.1959, fl. e fr., *G. Hatschbach 6279* (MBM). Tibagi, 13.IX.1997, bot. e fl., *B.G. Dias s.n.* (FUEL 28910).

Tibouchina chamissoana pode ser reconhecida pelas folhas discolores, com face adaxial revestida por tricomas glandulares (em ao menos um dos estratos) e face abaxial densamente tomentoso-vilosa (Fig. 2c). Ocorre nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat vegetação de estepe gramíneo-lenhosa e savana.

4. *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack, Phytologia 7: 233. 1960. Fig. 2d

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 62-72)

Arbusto 0,4–1,2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos ou estrigosos. Pecíolo ausente ou muito curto, ca. 1 mm compr.; lâmina 3,8–10,5 × 2,7–8,3 cm, oval, ápice agudo, acuminado ou obtuso, base cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1,5–2,3 mm compr., face abaxial densamente serícea ou vilosa, tricomas ca. 2 mm

compr., nervuras primárias densamente seríceas, tricomas 2,3–3 mm compr.; nervuras 7–9, confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 7,4–11,7 × 4,1–7,2 mm, elípticas ou ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 3–4,5 mm compr.; lacínias 3,8–5 × 2–2,8 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-pubérulos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,7 mm, nos antissépalos 0,5–1 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 14–23,7 mm compr., esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 10,5–15,5 × 5–6,2 mm.

Material selecionado: Antonina, 19.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68833* (UPCB). Guaraqueçaba, 16.IV.1995, fl., *S.F. Athayde 297* (UPCB). Guaratuba, 14.I.2001, fl., *W.A. Rodrigues 11326* (UPCB). Matinhos, 20.IX.1964, fl., *L.T. Dombrowski 366* (MBM). Morretes, 26.XI.1994, fl., *I. Barbola s.n.* (UPCB 29030). Paranaguá, 13.XII.1995, fl., *Y.S. Kuniyoshi 5749* (EFC). Pontal do Paraná, 15.I.1999, fl., *M. Borgo 376* (UPCB).

Tibouchina clavata é reconhecida pelas folhas com indumento seríceo denso em ambas as faces, base da lâmina cordada e pecíolo ausente ou bastante reduzido. Pode ser confundida com *T. urvilleana*, que difere pelas folhas com pecíolo maior (4–10 mm compr.) e conectivo dos estames antissépalos com prolongamento longo (maior que 2 mm compr.). *Tibouchina clavata* assemelha-se também a *T. ursina*, que difere pelo indumento avermelhado, com tricomas glandulares mesclados, distribuídos no eixo da inflorescência e hipanto. É conhecida popularmente por "orelha-de-onça", e ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). Ocupa áreas com formações pioneiras de influência marinha e floresta ombrófila densa de terras baixas.

5. *Tibouchina clinopodifolia* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 412. 1885. Fig. 1b

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 16)

Erva 20–50 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente hirsutos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 3–25 mm compr.; lâmina 1,4–7,6 × 1–4 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa ou aguda, margem crenulada, face adaxial esparsa a moderadamente setosa, tricomas 1,5–4,5 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial esparsa a moderadamente setosa, tricomas 1,5–2 mm compr., raro tricomas glandulares mesclados; nervuras 5, confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; bractéolas 2, 1–4,8 × 0,5–1,5 mm, oblongas, elípticas, menos frequentemente ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso, tricomas 0,5–1,5 mm compr., frequentemente glandulares mesclados; lacínias 1–3 × 1–2 mm, persistentes, ápice agudo, glabras; pétalas róseas; estames 10, pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 0,1 mm, nos antissépalos ca. 0,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice truncado; ovário com ápice esparsamente setuloso; estilete 4,8–5,2 mm compr., glabro. Cápsula 4,1–8 × 3,6–5,4 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 262* (UPCB). Antonina, 12.I.2006, fl. e fr., *O.S. Ribas 7145* (MBM). Bocaiúva do Sul, 23.I.1963, fl. e fr., *G. Hatschbach 9700* (MBM). Caiobá, 20.V.1985, fl. e fr., *M.T. Shirata 191* (UPCB). Campina Grande do Sul, 12.XI.1968, fr., *G. Hatschbach 20280* (MBM). Colombo, 8.VI.2005, fl. e fr., *R.F.S. Possete 479* (UPCB). Contenda, 9.XI.1959, fl., *A. Mattos* (MBM 226095; UPCB 2498). Curitiba, 20.III.2001, fl. e fr., *J. Cordeiro 1892* (MBM). Guarapuava, 5.II.1994, fl. e fr., *T.M. Pedersen 15953* (MBM). Guaraqueçaba, 7.VIII.2000, fl., *N. Josi s.n.* (HUEM 5715). Ipiranga, 7.V.1999, fl. e fr., *I.J.M. Takeda s.n.* (HUPG 760). Jaguariaíva, 5.VII.1933, fr., *S.A. Ferreira s.n.* (HUPG 4647). Lapa, 8.II.1966, fl., *G. Hatschbach 13662* (MBM). Morretes, 20.I.1985, fl. e fr., *S. Ferrucci 305* (MBM). Piraquara, X.2004, fl. e fr., *M. Reginato 94* (UPCB). Rio Negro, 23.I.1965, fl. e fr., *L.B.* Smith *14994* (HBR). São José dos Pinhais, 5.VI.1986, fr., *J. T. Motta 289* (MBM). São Mateus do Sul, 29.XI.1986, fl. e fr., *R.M. Britez 1172* (MBM). Telêmaco Borba, 13.VI.1989, fr., *A.O.S. Vieira 321* (FUEL). Terra Boa, 17.II.1961, fl. e fr., *E. Pereira 6891* (RB). Tijucas do Sul, 14.II.1974, fl. e fr., *R. Kummrow 333* (MBM). Umbará, II.1965, fl., *L.T. Dombrowski 1546* (MBM). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 253* (UPCB).

Tibouchina clinopodifolia pertence ao grupo de espécies de pequeno porte, com frutos de lacínias persistentes e flores pentâmeras. Pode ser reconhecida pelas flores com pétalas róseas e anteras com ápice truncado. Uma coleta (*R. Kummrow 333*) apresentou anteras um pouco alongadas e com o ápice menos evidentemente truncado, diferentemente do padrão mais comum. Ocorre no Peru e Brasil, nos estados de Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa

Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Tem por habitat áreas abertas, em regeneração, na região da floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta estacional semidecidual, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

6. *Tibouchina debilis* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 401. 1885. Fig. 1f, i-j

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 6)

Erva ou subarbusto 35–60 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, esparsa a moderadamente hirsutos ou setosos, raro tricomas glandulares. Pecíolo ausente ou 4,5–7 mm compr.; lâmina 2–7 × 1,2–3,5 cm, oval, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 1–3 mm compr., base imersa no limbo, raro dispostos apenas próximo à margem, face abaxial esparsa a moderadamente hirsuta ou setosa, tricomas 1–3,5 mm compr.; nervuras 5–7, basais ou com os pares laterais confluentes, par submarginal tênue. Cimeira de dicásios ou inflorescência tirsóide, 7–27 flores, laxa;.bractéolas 2, 2,7–8,1 × 0,7–3 mm, oblongas, oblanceoladas, lanceoladas ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–4 mm compr., raro glandulares mesclados; lacínias 3,3–6 × 1,5–2,5 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, glabras ou com indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,5 mm, nos antissépalos 2–3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsa a densamente seríceo ou setuloso; estilete 7–10 mm compr., glabro. Cápsula 9,6–14 × 3,6–5,6 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, 16.I.2001, fl. e fr., *O.S. Ribas 3173* (MBM). Campina Grande do Sul, 10.III.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5559* (MBM). Campo Largo, 6.XI.2001, fl., *R. Goldenberg 542* (UPCB). Cerro Azul, 5.X.1961, fl. e fr., *G. Hatschbach 8419* (MBM). Colombo, 1.XII.1972, fl., *L.T. Dowbrowski 4400* (MBM). Contenda, 7.XI.1977, fl. e fr., *L.R. Landrum 2429* (MBM). Curitiba, 24.XI.1983, fl. e fr., *G. Hatschbach 47562* (MBM). General Carneiro, 26.IV.2002, fr., *G. Holowka s.n.* (MBM 275903). Guarapuava, 17.XI.1963, fl. e fr., *E. Pereira 10581* (MBM, UPCB). Ipiranga, 20.XII.1970, fl., *G. Hatschbach 25903* (MBM). Jundiaí do Sul, XII.1997, fl. e fr., *J. Carneiro 397* (MBM). Lapa, 29.XI.1990, fl. e fr., *I.F. Barbola s.n.* (UPCB 18796). Palmas, 16.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68718* (UPCB). Palmeira, 5.VII.1997, fl., *O.S. Ribas 1874* (MBM). Pien, 9.I.1966, fl., *G. Hatschbach 13470* (MBM, UPCB). Piraquara, 19.IV.1972, fl. e fr., *N. Imaguire 3040* (MBM). Ponta Grossa, 11.XI.2000, fl., *R.S. Moro s.n.* (HUPG 9408). Quatro Barras, 22.X.1961, fl., *G. Hatschbach 8353* (MBM). São Jerônimo da Serra, 28.X.1999, fl., *D.C. Ribeiro 9* (FUEL). Tibagi, 11.XI.1999, fl., *M.C. Dias s.n.* (FUEL 28924). Tijucas do Sul, 21.X.1977, fl., *G. Hatschbach 40432* (MBM). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl., *F. S Meyer 251* (UPCB).

Tibouchina debilis assemelha-se a *T. gracilis* (Bonpl.) Cogn, especialmente pelos frutos com lacínias persistentes e flores pentâmeras; além disso ambas ocorrem em estepe gramíneo-lenhosa e savana. *Tibouchina debilis* possui inflorescência laxa, e hipanto setoso, enquanto que em *T. gracilis* as inflorescências são congestas e o hipanto é estrigoso ou seríceo. Cinco coletas provenientes das Serras da Bocaina e Capivari, municípios de Bocaiúva do Sul e Campina Grande do Sul (*O.S. Ribas 3173*, *J.M. Silva 5559*, *G. Hatschbach 21216* e *26308*, *C.V. Roderjan 1479*) diferem do padrão mais comum encontrado em *T. debilis*, apresentando folhas ovais ou elípticas, com 5–7 nervuras com pares laterais confluentes e pecíolo longo, com 4,5–7 mm compr. (Fig. 2i), Estes exemplares de certa forma assemelham-se a *T. cerastifolia*, diferindo pelo hipanto mais bojudo e flores exclusivamente pentâmeras. Wurdack (1962) não cita *T. debilis* para Santa Catarina, embora esta espécie seja citada para o Rio Grande do Sul (Souza 1986). Ocorre na Argentina e Brasil, em São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009), em áreas em regeneração na região de floresta ombrófila mista, refúgio vegetacional altomontano, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

7. *Tibouchina dubia* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 415, tab. 72, fig. 2 (como *T. glazioviana*. 1885. Fig. 2i-j

Arbusto 0,5–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,3–3,8 × 0,6–1,5 cm, oval, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem lisa ou crenulada, face adaxial glabra ou moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr., distribuídos em faixas longitudinais nos espaço entre as nervuras, face abaxial moderada a esparsamente estrigosa, tricomas 0,2–0,4 mm compr. distribuídos sobre a superfície, tricomas 0,7–1,2 mm compr. distribuídos sobre as nervuras; nervuras 3, acródromas basais. Flores solitárias ou cimeira de dicásios, 3–5 flores; brácteas ou bractéolas 2, 11–12,5 × 8,5–9,5 mm, ovais ou orbiculares, ápice agudo ou obtuso, precocemente

caducas. Flores pentâmeras; hipanto esparsa a moderadamente setoso, tricomas 1,5–2 mm compr.; lacínias 3,6–6,5 × 2,5–4 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção basal ou mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–2,2 mm, nos antissépalos 1,4–5,7 mm compr., apêndices com o ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 11,5–15,5 mm compr., glabro. Cápsula 6–8,2 × 5,5–8 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 26.I.1985, fl., *P.E. Berry 4468* (MBM). Bocaiúva do Sul, 7.I.2000, fl. e fr., *J.M. Silva 3149* (MBM). Campina Grande do Sul, 5.X.1997, fl. e fr., *J.M. Silva 2053* (MBM). Campo Largo, 13.II.1999, fl., *E.F. Klein 1* (UPCB). Campo Magro, 27.VII.2005, fl., *F.E.C. Marinero 11* (MBM). Colombo, 15.XII.1989, fl., *V. Nicolack 88* (UPCB). Guaratuba, 12.I.2004, fl., *J.M. Silva 3943* (MBM). Lapa, 16.I.2006, fl. e fr., *J.M. Silva 4592* (MBM). Morretes, 1.V.2000, fr., *M. Scheer 19* (UPCB). Ortigueira, 17.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15714* (MBM). Palmeira, 28.XI.1993, fl. e fr., *E. Takahashi 12* (FUEL). Piraquara, 8.X.2004, fl., *E.J. Stange s.n.* (UPCB 50434). Ponta Grossa, 23.X.2007, *P.B. Schwartsburd 400* (UPCB). Rio Branco do Sul, 13.XII.1996, fl., *A.C. Svolenski 322* (EFC). Tibagi, 16.XI.1977, fl., *G. Hatschbach 40244* (MBM). União da Vitória, 27.II.1968, fl., *C. Koczicki 98* (MBM).

Tibouchina dubia é reconhecida pelo porte arbustivo, flores com pétalas roxas e folhas com face adaxial glabra ou estrigosa, e indumento distribuído em faixas longitudinais, nos espaços entre as nervuras. Assemelha-se a *T. reitzii* Brade, especialmente pelo hipanto setoso e formato das brácteas, mas esta difere pelas folhas maiores (1,4–6,8 × 0,8–2,6 cm), com a face adaxial integralmente recoberta por tricomas. *Tibouchina setoso-ciliata* Cogn., com tipo proveniente do Paraná, é muito provavelmente um sinônimo de *T. dubia* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Ocorre em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat áreas de refúgio vegetacional altomontano, floresta ombrófila densa altomontana, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

8. *Tibouchina dusenii* Cogn., Ark. Bot. 9(15): 8; pl. 2. 1910.

Tibouchina catharinensis Brade, Sellowia 12: 139. 1960. (fide Meyer *et al.* 2009).

Iconografia: Meyer *et al.* (2009, fig. 1)

Arbusto 1,5–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, densamente escabrosos. Pecíolo 2–8 mm; lâmina 1,6–5,5 × 0,9–1,7 cm, lanceolada ou elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente escabrosa, tricomas 0,2–0,6 mm compr., face abaxial moderada a densamente escabrosa ou setosa, tricomas 0,5–1 mm compr; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–9 flores, congestas; bractéolas 2, 3,8–7,3 × 5,2–10 mm, orbiculares, ápice obtuso ou emarginado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente setoso-escabroso, tricomas 1–1,5 mm compr.; lacínias 4–4,5 × 2,7–3 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas brancas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-seríceos, tricomas ca. 0,6 mm compr. próximos à base, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1,3 mm, nos antissépalos 2,8–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 10–11 mm compr., glabro. Cápsula ca. 6,6 × 6,7 mm.

Material selecionado: Morretes, 11.I.1999, fl. e fr., *A.L. Pasdiora 82* (UPCB). Piraquara, 31.I.1971, fl., *G. Hatschbach 26190* (MBM, RB). Tunas do Paraná, 26.X.2005, fl. e fr., *O.S. Ribas 7040* (MBM).

Tibouchina dusenii pode ser reconhecida pelo porte arbustivo, flores com pétalas brancas e anteras de ápice subulado. *Tibouchina hospita* também possui porte arbustivo, flores com pétalas brancas e ocorre nas mesmas formações vegetacionais, mas difere por apresentar anteras de ápice truncado. É endêmica do sul do Brasil e ocorre no Paraná e Santa Catarina (Meyer *et al.* 2009). Ocorre em floresta ombrófila densa altomontana, refúgio vegetacional altomontano e estepe gramíneo-lenhosa. *Tibouchina dusenii* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

9. *Tibouchina fothergillae* (Schrank & Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 320, tab. 73. 1885. Fig. 1r-s, u

Arbusto 1–2,5 m de alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, densa a moderadamente estrigosos. Pecíolo 5–12 mm compr.; lâmina 4,2–8,5 × 1,3–2,4 cm, elíptico-lanceolada, ápice agudo ou subulado, base obtusa, menos frequentemente acuneada, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa ou serícea, tricomas 0,3–1,5 mm compr., nervura central moderadamente serícea, tricomas ca. 2 mm compr., distribuídos próximo à base, face abaxial moderadamente serícea ou vilosa, tricomas 0,5–2,5

mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide, 9–15 flores; bractéolas 2, 16–21 × 8–9,3 mm, ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a densamente seríceo ou setoso, tricomas 0,8–2,5 mm compr.; lacínias 4,8–6,2 × 2,8–3,6 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas ou vinosas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,1 mm., nos antissépalos 0,9–1,4 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,3 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 7–12,5 mm compr., esparsamente setuloso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção inferior. Cápsula ca. 7 × 6 mm.

Material selecionado: Curitiba, 28.III.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 291* (UPCB). Londrina, 29.V.1993, fl., *C.M. Martins s.n.* (UPCB 40346). Maringá, 24.IV.2005, fl., *D.C. Rocha s.n.* (UPCB 52387). Ponta Grossa, 23.III.1993, fl., *C. Bortoli s.n.* (HUPG 9194). Quatro Barras, fl., *F.S. Meyer 210* (UPCB). Sengés, 12.VII.1993, fl., *S.A. Ferreira s.n.* (HUPG 7394). Tibagi, 17.IX.2004, fl., *M.R.B. do Carmo 969* (UPCB).

No Paraná, *Tibouchina fothergillae* ocorre apenas sob cultivo, e pode ser reconhecida pelos estames com apêndices revestidos por tricomas glandulares, folhas lanceoladas e hipanto seríceo ou setoso. Os exemplares coletados no Paraná diferem do padrão mais comumente encontrado (de espécimes nativos de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo) porque possuem folhas com face adaxial serícea, com tricomas maiores e indumento esparso sobre os apêndices do conectivo. A coleta *F.S. Meyer 210*, efetuada em zona de refúgio vegetacional altomontano no Morro Anhangava, Quatro Barras, também apresentou tais características, mas muito provavelmente seja originária de escape de cultivo. Assemelha-se a *T. pilosa* pelas folhas lanceoladas, bractéolas grandes e hipanto setoso, mas diferencia-se pela ausência de tricomas glandulares nos apêndices dos estames. A coleta *Meyer 291*, cujas flores apresentam pétalas de coloração vinosa, trata-se de *T. moricandiana* var. *vinacea* Handro, um provável sinônimo de *T. fothergillae* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Esta espécie é nativa do Espirito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, tendo como ambiente natural as bordas de matas em locais úmidos, em altitudes entre 800 e 1.400 metros (Guimarães & Oliveira 2009).

10. *Tibouchina frigidula* (Schrank & Mart. *ex* DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 328, tab. 76. 1885. Fig. 2o

Arbusto 0,4–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, esparsa a moderadamente estrigosos. Pecíolo ausente, folhas geralmente de disposição verticilada, às vezes opostas; lâmina 5–6,2 × 2,4–3 cm, elípticas, ápice agudo ou obtuso, base obtusa, margem lisa, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,2–0,6 mm compr., pouco visíveis, face abaxial esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–2 mm compr., e ainda esparsamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,1 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5 os pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–25 flores; bractéolas 2, 6,8–8,7 × 2,5-5 mm, elípticas ou oblanceoladas, ápice agudo ou obtuso, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso, tricomas 0,7–1,5 mm compr.; lacínias 5–8 × 2,6–3,8 mm, caducas, ápice obtuso ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr. na porção superior ou mediana, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,3–0,7 mm, nos antissépalos 1,5–2,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente estrigoso; estilete 14–18 mm compr., glabro. Cápsula 6–6,5 × 4,5 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 22.IV.1980, fl., *L.T. Dombrowski 11304* (MBM). Bocaiúva do Sul, 3.III.2005, fl. e fr., *J.M. Silva* 4254 (MBM). Campina Grande do Sul, 6.XII.1952, fl., *G. Hatschbach 4292* (MBM). Colombo, 15.XII.1989, fl., *V. Nicolack 91* (MBM). Curitiba, 9.IV.1963, fl. e fr., *E.A. Moreira 376* (MBM). Palmeira, 14.II.2007, fl. e fr., *J.M. Silva 5536* (MBM). Ponta Grossa, 17.I.1998, fl., *J. Cordeiro 2323* (MBM). Rio Branco do Sul, 5.I.1990, fl. e fr., *J.M. Silva 776* (MBM).

Tibouchina frigidula assemelha-se a *T. martialis* Cogn., diferindo pelas folhas maiores, geralmente verticiladas, e inflorescência com maior número de flores e mais laxa. Ocorre em Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009), tendo por habitat estepe gramíneo-lenhosa e savana.

11. *Tibouchina goldenbergii* F. S. Mey., P. J. F. Guim. & C. Kozera, Revta Brasil. Bot. 33(2): 265, figs 1-10. 2010. Fig. 2l

Arbusto 0,7–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, decorticantes,

moderadamente estrigosos. Pecíolo 4,5–5,1 mm compr; lâmina 4,7–7,4 × 1,8–3,4 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 1,8 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial moderadamente serícea ou estrigosa, tricomas ca. 0,8–1 mm compr. sobre a superfície, tricomas 2–2,5 mm compr. sobre as nervuras primárias; nervuras 7, primeiro e segundo pares laterais confluentes, par submarginal tênue. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores, menos frequentemente cimeira de dicásios, 7–9 flores; bractéolas 2, 11,5–13,7 × 2,6–3,4 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente seríceo, tricomas ca. 2 mm compr.; lacínias ca. 10 × 2 mm, caducas, ápice subulado, indumento semelhante ao do hipanto, tricomas maiores na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso seríceo-vilosos, tricomas 0,5–1,5 mm compr. na porção mediana, apêndices com ápice obtuso, glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 1,6 mm, nos antissépalos ca. 4 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete ca. 24 mm compr., esparsamente seríceo, tricomas ca. 1,6 mm compr. na porção inferior. Cápsula não vista.

Material selecionado: Balsa Nova, 12.II.2008, fl., *F.S. Meyer 590* (UPCB).

Tibouchina goldenbergii assemelha-se a *T. martialis* (Cham.) Cogn., diferenciando-se principalmente pelas folhas maiores, com 7 nervuras e hipanto seríceo, com lacínias mais longas. Tem distribuição restrita, ocorrendo exclusivamente em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa no Paraná. É bastante rara, com apenas duas coletas (Meyer *et al.* 2010), e está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

12. *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 386. 1885. Fig. 1k

Iconografia: Souza (1986, fig. 33)

Erva ou subarbusto 0,1–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos ou setosos, raro tricomas glandulares mesclados. Pecíolo ausente ou 1–3,5 mm compr.; lâmina 2,3–11,5 × 0,6–3 cm, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,7–3 mm compr., base imersa no limbo, face abaxial moderadamente serícea, setosa ou estrigosa, tricomas 1,2–4 mm compr., menos frequentemente dendríticos; nervuras 5, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–27 flores, congesta; bractéolas 2, 2,5–16 × 0,7–4,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso ou seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr., adpressos; lacínias 4,3–5,4 × 2,2–3 mm, persistentes, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas, raro brancas; estames 10, desiguais ou pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,6 mm, nos antissépalos 0,3–3,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 8–18 mm compr., glabro. Cápsula 8,5–12 × 4,3–5 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 10.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15632* (MBM). Balsa Nova, 16.X.2005, fl., *R. Goldenberg 703* (MBM). Campo do Tenente, 10.II.1982, fl., *R. Kummrow 1718* (MBM). Campo Largo, 12.III.1999, fl., *R. Goldenberg 500* (UPCB). Campo Mourão, *s.d.*, fl. e fr., *s.c.* (HUPG 6495). Castro, XI.1960, fl., *E.A. Moreira 10* (HBR, RB, UPCB). Cerro Azul, 19.XI.1983, fl. e fr., *S.R.M. Patriota s.n.* (SP 338632). Colombo, 12.I.1984, fl. e fr., *A. Bidá 254* (UPCB). Cruzeiro do Oeste, 29.X.1959, fl. e fr., *R. Braga 70* (UPCB). Curitiba, 21.XI.2007, fl., *F.S. Meyer 449* (UPCB). Dois Vizinhos, 17.IV.1970, fl. e fr., *G. Hatschbach 24150* (MBM). Guaíra, 17.II.1966, fl., *J. Lindemann 3278* (MBM). Guarapuava, 16.II.1949, fl. e fr., *A.C. Brade 19660* (RB). Guaratuba, 29.I.2004, fl., *J.M. Silva 3965* (MBM). Jaguariaíva, 2.XI.1998, fl. e fr., *O.S. Ribas 2772* (MBM). Jundiaí do Sul, 3.I.2002, fl. e fr., *J. Carneiro 1263* (MBM). Lapa, 18.I.2006, fl. e fr., *J.M. Silva 4646* (MBM). Morretes, II.1971, fl. e fr., *L.T. Dombrowsky 2654* (MBM). Palmeira, 3.I.1999, fl., *G. Bassani 4* (UPCB). Piraí do Sul, 10.XI.1988, fl. e fr., *C.R. Dornelles s.n.* (HUPG 201). Piraquara, 9.I.2006, fl., *M. Reginato 660* (UPCB). Ponta Grossa, 23.X.2004, fl. e fr., *P.B. Schwartsburd 392* (UPCB). Porto Amazonas, 22.XII.1963, fl., *G. Hatschbach 10854* (MBM). Quatro Barras, 21.I.1999, fl., *J. Cordeiro 1493* (FUEL, MBM). Rio Bonito do Iguaçu, 21.IV.1995, fl. e fr., *C.B. Poliquesi 272* (MBM). São Jerônimo da Serra, 27.IX.1970, fl., *G. Hatschbach 24792* (FUEL, MBM, UPCB). São Mateus do Sul, 7.I.1986, fl., *R.M. Britez 276* (MBM). Sengés, 17.I.2007, fl., *O.S. Ribas 7491* (MBM). Tibagi, 27.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 825* (UPCB). Tomazina, 5.II.1997, fl., *J. Carneiro 306* (MBM). Vila Alta, 14.XII.1995, fl., *S.R. Ziller 1184* (EFC, MBM).

Tibouchina gracilis assemelha-se a *T. debilis* (ver comentários sob aquela espécie). Apresenta ampla variação morfológica e foi segregada em nove variedades por Cogniaux (1885), estas de difícil reconhecimento (Souza 1986). O conectivo das anteras pode apresentar-se curto ou prolongado e, por mais esta razão, pode ser confundida com

T. debilis. Uma única coleta (*R. Goldenberg 825*) apresentou flores com pétalas brancas, diferentemente do padrão mais comum, que é o purpúreo. Possui distribuição geográfica ampla, ocorrendo na Guiana, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru, Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, ocorre em Mato Grosso, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Ocorre em locais abertos, áreas em regeneração, na floresta ombrófila mista, em estepe gramíneo-lenhosa, savana e refúgio vegetacional altomontano.

13. *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 332. 1885. Fig. 1x, 2a

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 28-33)

Arvore 2–5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, alas bem definidas, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos, raro tricomas dendríticos. Pecíolo 10–22 mm compr.; lâmina 9,5–17,5 × 3–6,2 cm, elíptica ou lanceolada, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 1–2 mm compr., com base pustulada mesclados, face abaxial com superfície moderadamente dendrítico-pubescente, tricomas 0,5–1 mm compr., nervuras primárias moderada a esparsamente estrigosas, tricomas 1–2,5 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 9–30 flores; bractéolas 2, 13,2–15,8 × 6,3–10 mm, ovais ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1–2,5 mm compr.; lacínias 8,1–12,1 × 3,6–4 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas ou róseas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr. na porção superior, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1 mm., nos antissépalos 1–1,5 mm compr., apêndices com o ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17,8–22,6 mm compr., glabro. Cápsula 10–12,4 × 6,8–9,2 mm.

Material selecionado: Campo Mourão, *s.d.*, fl., *J.M. de Lima 309* (MBM). Curitiba, 10.III.1975, fl. e fr., *S. Laroca 51* (MBM). Cornélio Procópio, 19.VI.1988, fl., *L.M. Ceci 2* (FUEL). Jundiaí do Sul, 5.I.1997, fl., *J. Carneiro 284* (MBM). Londrina, 20.V.1992, fl., *S.H. Sofia s.n.* (FUEL 34255). Maringá, V.2001, fl. e fr., *S.A. Maglia s.n.* (HUEM 10342). Maripá, *s.d.*, fr., *s.c.* (MBM 259539). Piraquara, 28.VIII.1957, fl., *R. Braga 573* (MBM). Ponta Grossa, 27.V.1988, fl., *G.J. Ceregato s.n.* (HUPG 3833).

No Paraná, *T. granulosa* ocorre apenas sob cultivo, onde é comumente utilizada para arborização de praças, parques e ruas. Conhecida popularmente como "quaresmeira", pode ser reconhecida pela presença de alas conspícuas nos ramos. Suas pétalas podem variar de róseas a roxas. É nativa do Rio de Janeiro e São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009).

14. *Tibouchina guimaraensis* Brade, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14: 218. tab. 5, figs. 1-7. 1956. Fig. 1h

Erva ou subarbusto 20–50 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderada a densamente lanosos, tricomas longos, aspecto aveludado. Pecíolo ausente; lâmina 4,6–7,2 × 1,3–2,6 cm, elíptica ou oval, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente vilosa, tricomas 0,7–1,5 mm compr., face abaxial moderada a densamente lanosa, tricomas 1,5–4,5 mm compr.; nervuras 7 a 9, basais. Inflorescência tirsóide, 9–24 flores, congesta; bractéolas 2, 4,4–12,5 × 1,8–7,4 mm, ovais ou lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo ou lanoso, tricomas 2–4 mm compr.; lacínias 4–9 × 1,2–3 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,4 mm, nos antissépalos 0,3–0,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou lanoso; estilete 18–20,5 mm compr., glabro. Cápsula 11,5–14,5 × 5,2–5,7 mm.

Material selecionado: Guarapuava, 22.I.1998, fl. e fr., *E. Barbosa 101* (MBM). Teixeira Soares, 15.I.1981, fl., *G. Hatschbach 43528* (MBM).

Tibouchina guimaraensis assemelha-se a *T. gracilis*, especialmente pelas inflorescências tirsóides com flores congestas. Desta difere pelo revestimento lanoso nos ramos, folhas, bractéolas e hipanto. *Tibouchina hassleri* Cogn. é muito provavelmente um sinônimo de *T. guimaraensis* (P.J.F. Guimarães, obs. pess.). Ocorre no Paraguai e Brasil, apenas no estado do Paraná, em estepe gramíneo-lenhosa.

15. *Tibouchina hatschbachii* Wurdack, Pap. Avulsos Herb. Hatschbach (4): 1. 1963. Fig. 2b

Tibouchina marumbiensis Wurdack, Phytologia 55(3): 137. 1984. (fide Meyer *et al.* 2009).

Iconografia: Meyer *et al.* (2009, fig. 2)

Arbusto 0,8–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, densamente escabrosos ou setosos. Pecíolo 3–16 mm; lâmina 1,6–5,5 × 1,2–

3,4 cm, oval, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa ou crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa ou escabrosa, tricomas 0,4–1 mm compr., frequentemente com base alargada, face abaxial com superfície moderada a densamente velutina, tricomas 0,3–0,5 mm compr., nervuras primárias e secundárias moderada a densamente escabrosas ou setosas, tricomas 0,5–1,3 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Flores solitárias; bractéolas ca. 6, 7,3–15,7 × 8,5–15 mm, orbiculares, ápice obtuso, truncado ou levemente apiculado, persistentes por longo período na flor, localizadas na base do hipanto. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr.; lacínias 7,6–13 × 5,1–10,3 mm, caducas, ápice truncado ou acuminado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderadamente glanduloso-setosos, tricomas 0,4–1,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1,4 mm, nos antissépalos 2,5–6,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–23,7 mm compr., glabro, raro esparsamente setuloso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção inferior. Cápsula 8,7–12,6 × 8–12 mm.
Material selecionado: Adrianópolis, 22.II.2000, fl. e fr., *J.M. Silva 3181* (MBM). Antonina. 25.I.1993, fl. e fr., *G. Hatschbach 58528* (HUEM). Jaguariaíva, 21.IV.2007, fl. e fr., *F.S. Meyer 316* (UPCB). Morretes, 17.III.1997, fl., *M.R.L. Rocha 75* (EFC). Palmeira, 10.III.1989, fl. e fr., *R. Kummrow 3136* (FUEL). Paranaguá, 20.II.2002, fl., *O.S. Ribas 4327* (SP). Piraí do Sul, 17.IV.1987, fl. e fr., *Y.S. Kuniyoshi 5154* (EFC, MBM). Ponta Grossa, 16.VIII.2005, fr., *R. Goldenberg 687* (UPCB). Sengés, 8.IV.1995, fr., *M.L. Azevedo s.n.* (FUEL 14745). Tibagi, 10.II.1997, fl., *V.F. Kinupp 294* (FUEL). Ventania, I.1998, fl., *J. Carneiro 428* (MBM).

É reconhecida por suas flores solitárias, envoltas por brácteas persistentes, encontradas na base do hipanto quando em flor e, algumas vezes, em fruto. As folhas apresentam na face adaxial alguns tricomas escabros dispersos, de base alargada. Ocorre apenas no Paraná e porção sul de São Paulo, em refúgios vegetacionais altomontanos associados à floresta ombrófila densa altomontana, e também em estepe gramíneo-lenhosa e savana (Meyer *et al.* 2009).

16. *Tibouchina herincquiana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 400. tab. 90, fig. 3. 1885.

Erva 20–40 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente hirsutos ou setosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 1–3,5 mm compr.; lâmina 0,9–2,9 × 0,6–2 cm, oval, ápice agudo ou acuminado, raro obtuso, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial moderadamente serícea, tricomas 0,8–1 mm compr., face abaxial densa a moderadamente serícea, tricomas 0,9–1,3 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, ca. 3–7 flores; bractéolas 2, 3–3,6 × 0,9–1,4 mm, lanceoladas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1–2 mm compr., glandulares mesclados; lacínias 3,5–5 × 1–1,6 mm, persistentes, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,6 mm, nos antissépalos ca. 2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderada a densamente estrigoso ou seríceo; estilete 10–11 mm compr., glabro ou esparsamente estrigoso, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção mediana. Cápsula ca. 11–12,5 × 5 mm.
Material selecionado: Jaguariaíva, 11.I.1973, fl. e fr., *G. Hatschbach 31146* (MBM). Piraí do Sul, 30.III.1957, fl. e fr., *G. Hatschbach 3849* (MBM). Tibagi, 16.VI.1992, fl. e fr., *I J.M. Takeda 506* (HUPG).

Tibouchina herincquiana apresenta folhas pequenas, seríceas em ambas as faces, flores pentâmeras reunidas em cimeiras de poucas flores, e hipanto setoso, mesclado com tricomas glandulares. Ocorre no Paraná e em São Paulo (Cogniaux 1885). Habita afloramentos de arenito em estepe gramíneo-lenhosa e savana. *Tibouchina herincquiana* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

17. *Tibouchina heteromalla* (D. Don) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 335. tab. 79 (como *T. grandiflora*). 1885. Fig. 1q, t

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, como *T. grandifolia*, figs. 53-58)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos. Pecíolo 5–20 mm compr.; lâmina 6,2–14 × 4,5–8 cm, oval, ápice agudo, acuminado ou obtuso, base cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1–1,5 mm compr., face abaxial com superfície densamente seríceo-vilosa, tricomas ca. 1 mm compr., nervuras primárias e secundárias densamente setosas, tricomas 1–2 mm compr.; nervuras 7–9, primeiro e segundo pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–27 flores; bractéolas 2, 5,6–8,2 × 1,7–6,4

mm, ovais ou lanceoladas, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1–2 mm compr.; lacínias 3,3–5,2 × 1,5–2,1 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, tricomas maiores na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,4 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,6–0,9 mm, nos antissépalos 0,9–1,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, com tricomas glandulares ca. 0,2 mm compr., anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 9–10 mm compr., esparsamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-seríceo, tricomas 0,2–0,8 mm compr. na porção inferior. Cápsula 5,3–6 × 3,5–4 mm.

Material selecionado: Caiobá, 28.V.1983, fl. e fr., *E. R. Duarte 56* (UPCB). Curitiba, *s.d.*, fl. e fr., *F.S. Meyer 190* (UPCB). Faxinal, 20.IV.2003, fl. e fr., *R.L. Arrias 28* (HUEM). Guaraqueçaba, 23.I.1999, fl. e fr., *A.L.S. Gatti 138* (UPCB). Guaratuba, 10.I.1988, fl., *J.M. Silva 466* (MBM, UPCB). Ibiporã, 30.IV.1997, fl., *L.M. Nunes s.n.* (FUEL 28862). Londrina, 7.XII.1992, fl. e fr., *L.A. Pires s.n.* (FUEL 10193). Moreira Sales, 4.V.2005, fl., *S.M. Favaro s.n.* (UPCB 52386). Ponta Grossa, 10.I.1987, fl., *E.F. Krüger s.n.* (HUPG 2192).

Tibouchina heteromalla assemelha-se a *T. clavata*, especialmente pelas folhas ovais, de base cordada, densamente seríceas em ambas as faces. Possui inflorescência mais ramificada, com flores menores, estames com conectivo revestido por tricomas glandulares e folhas pecioladas. As pétalas são roxas, mas em flores recém abertas a porção da unha possui coloração branca. Ocorre no Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi encontrada apenas sob cultivo, sendo popularmente conhecida como "orelha-de-urso" ou "orelha-de-onça". Frequentemente são encontrados exemplares ocorrendo em restinga, originários de cultivos adjacentes. *Tibouchina multiflora* Cogn. (sinônimo de *T. heteromalla*; fide Guimarães 1997) é citada por Wurdack (1962), por engano, como nativa de Santa Catarina.

18. *Tibouchina hospita* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 417. 1885. Fig. 1c

Iconografia: Oliveira (2001, fig. 18)

Arbusto ca. 1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderadamente estrigosos, raro dendríticos mesclados. Pecíolo 2–10 mm compr.; lâmina 0,7–4,5 × 0,4–1,5 cm; elíptica, lanceolada ou oval, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,4–0,7 mm compr., restritos aos espaços entre as nervuras e próximo à margem, face abaxial com superfície esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,2–0,4 mm compr., nervuras primárias esparsa a moderadamente estrigosas, tricomas 0,7–1,6 mm compr.; nervuras 3, basais. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, ca. 2,5–4,5 × 1 mm, oblanceoladas, ápice obtuso, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto moderada a densamente escabroso, tricomas 0,5–1,3 mm compr.; lacínias 2–3,5 × 1,5–3 mm, persistentes, ápice agudo ou obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas brancas; estames 8, pouco desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo em ambos 0,3–0,6 mm compr., apêndices com ápice agudo, glabros, anteras com ápice truncado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 4–7 mm compr, glabro. Cápsula 4,5–6,8 × 3,3–5 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, 11.XI.1998, fl. e fr., *J.M. Silva 2613* (MBM). Campina Grande do Sul, fr., 3.II.1991, *A.P. Tramujas 251* (MBM). Guaratuba, 31.I.1960, fr., *G. Hatschbach 6693* (MBM). Morretes, 15.VI.2003, fr., *M.B. Scheer 493* (UPCB).

Tibouchina hospita pode ser reconhecida por seu porte arbustivo, flores tetrâmeras com pétalas brancas e anteras de ápice truncado. A face adaxial das folhas é recoberta por indumento estrigoso, distribuído em fileiras nos espaços entre as nervuras primárias. Ocorre no Brasil em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em floresta ombrófila densa altomontana e refúgio vegetacional altomontano (Wurdack 1962; Souza 1986; Oliveira 2001).

19. *Tibouchina kleinii* Wurdack, Sellowia 14: 124. 1962. Fig. 2f

Iconografia: Wurdack (1962, fig. 1 g-j)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a densamente setosos. Pecíolo 7–20 mm compr.; lâmina 6,2–12,5 × 2,6–6,2 cm, oval ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem crenulada, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 1–1,7 mm compr., face abaxial com superfície moderadamente setosa ou vilosa, tricomas 0,6–1 mm compr., nervuras primárias moderadamente setosas, tricomas 1,2–2 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes, se 7, último par submarginal tênue. Inflorescência tirsóide, 12–25 flores; bractéolas 2, 4,8–5,7 × 3–3,7 mm, ovais, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto glanduloso-setoso,

tricomas 0,8–1,5 mm compr.; lacínias 2–3,6 × 1,7–3 mm, caducas, ápice cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou raro esparsamente pubérulos, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 1,5–2 mm, nos antissépalos ca. 2,6 mm compr, apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo ou setoso, frequentemente tricomas glandulares mesclados; estilete 17–18 mm compr., esparsa a moderadamente glanduloso-pubérulo, tricomas ca. 0,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 9–10 × 6 mm.

Material selecionado: Pien, 3.II.1964, fl. e fr., *G. Hatschbach 10923* (MBM, UPCB). Rio Negro, 19.II.1988, fl. e fr., *G. Hatschbach 51886* (FUEL, MBM, UPCB).

Tibouchina kleinii assemelha-se a *T. pilosa* Cogn. por suas folhas lanceoladas, grandes, e hipanto com tricomas setosos. Diferencia-se daquela pela ausência de tricomas longos na nervura central próximo à base da face adaxial das folhas, inflorescência tirsóide, maior número de flores e bractéolas menores. É endêmica do sul do Brasil, ocorrendo apenas no Paraná e em Santa Catarina, em estepe gramíneo-lenhosa e áreas abertas, em regeneração, na região de floresta ombrófila mista (Meyer 2008). *Tibouchina kleinii* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria vulnerável (VU), segundo critérios da UICN (2001).

20. *Tibouchina martialis* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 346, tab. 80, fig. 2. 1885. Fig. 1a, 2p

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 1-7)

Arbusto 0,8–1,5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,8–3,2 × 0,7–1,4 cm, elíptica, oblonga ou lanceolada, ápice agudo, base obtusa, menos frequentemente aguda, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas ca. 1 mm compr., face abaxial com superfície esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas ca. 0,5 mm compr., e também esparsamente glanduloso-pubérula, tricomas ca. 0,1 mm compr., nervuras primárias moderada a esparsamente estrigosas, tricomas 0,7–1,2 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, com pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores, ou inflorescência tirsóide 9–15 flores; bractéolas 2, 3,4–5,6 × 0,9–1,3 mm, lanceoladas, ápice subulado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente estrigoso, tricomas 0,8-1,3 mm compr.; lacínias 3,6–6,4 × 2,1–3,9 mm, caducas, ápice cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas ou purpúreas; estames 10, desiguais, filetes moderada a densamente vilosos, tricomas 1–3 mm compr., na porção mediana, frequentemente glandulares mesclados, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,4–0,8 mm, nos antissépalos 2,2–3,9 mm compr, apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 13,6–16,8 mm compr., glabro ou moderada a esparsamente seríceo, tricomas 1,3–1,7 mm compr. na porção inferior, raro glandulares mesclados. Cápsula 6,1–7 × 4–5,3 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 10.I.1967, fl., *G. Hatschbach 15635* (MBM, UPCB). Arapoti, 5.XII.1990, fl. e fr., *G. Hatschbach 54881* (MBM). Balsa Nova, 4.I.1965, fl., *G. Hatschbach 12076* (MBM). Bocaiúva do Sul, 27.XII.1963, fl., *G. Hatschbach 10816* (MBM). Campo Largo, 3.I.1978, fl., *G. Hatschbach 41082* (MBM). Campo Magro, 25.II.2003, fl., *O.S. Ribas 5115* (MBM). Castro, 15.I.1965, fl. e fr., *L.B. Smith 14488* (HBR). Cerro Azul, 25.I.1974, fl., *G. Hatschbach 33764* (MBM). Ipiranga, 16.III.1972, fl., *G. Hatschbach 29320* (MBM). Jaguariaíva, 21.IV.2006, fl. e fr., *F.S. Meyer 312* (UPCB). Lapa, 29.XI.2001, fl., *O.S. Ribas 3951* (MBM). Piraí do Sul, 24.XI.1987, fl., *G. Hatschbach 51680* (UPCB). Ponta Grossa, 13.XII.1969, fl., *G. Hatschbach 23220* (MBM). Rio Branco do Sul, 5.I.1990, fl., *J.M. Silva 773* (SP). São Jerônimo da Serra, 13.II.2002, fr., *K.L.R.V. de Sá 500* (FUEL). Sengés, 6.X.1971, fl., *G. Hatschbach 27104* (MBM). Tibagi, 27.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 821* (UPCB). Ventania, 7.XII.2004, fl., *D.A. Estevan 548* (UPCB). Wenceslau Braz, 23.III.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 18920* (MBM).

Tibouchina martialis assemelha-se a *T. frigidula* e *Tibouchina goldenbergii* (ver comentários sob aquelas espécies). A coleta *G. Hatschbach 23220*, identificada como *T. riedeliana* Cogn. por Guimarães (1997), foi aqui reconhecida como *T. martialis*, com base em um coleta depositada no herbário MBM. Como Guimarães (1997) cita apenas as duplicatas depositadas nos herbários C e MO, existe a possibilidade de mistura de materiais. Ocorre na Venezuela, Colômbia e Brasil, no Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo e Paraná (Guimarães 1997). Tem por habitat vegetação de estepe gramíneo-lenhosa e savana.

21. *Tibouchina pilosa* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 600. 1888. Fig. 2n

Arbusto 2–4 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada

a densamente hirsutos ou setosos. Pecíolo 6–21 mm compr.; lâmina 3,8–15,5 × 1,5–3,5 cm, lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margem crenulada, face adaxial moderadamente seríceo-estrigosa, tricomas 0,5–1 mm compr., nervura central próximo à base moderadamente serícea, tricomas 1,5–2 mm compr., maiores que os da superfície, face abaxial moderadamente setulosa ou estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr, nervuras primárias moderadamente setosas ou seríceas, tricomas 1,5–2 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, 10–19,5 × 6,4–10,3 mm, ovais ou elípticas, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso, tricomas 1,2–2,5 mm compr.; lacínias 1,2–4 × 2,4–3,2 mm, caducas, ápice agudo ou cuspidado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,4 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–1,5 mm compr., nos antissépalos 4,4–7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–23,2 mm compr., glabro ou moderadamente setoso a setuloso, tricomas 0,5–1,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 7,7–10,5 × 6–7,8 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *F.S. Meyer 258* (UPCB). Antonina, 6.I.1992, fl., *G. Hatschbach 56153* (MBM). Bocaiúva do Sul, 1993, fr., *A. Soares 27* (MBM). Campina Grande do Sul, 13.IV.1971, fr., *G. Hatschbach 26714* (MBM). Cerro Azul, 20.II.1981, fl., *G. Hatschbach 43633* (MBM). Colombo, 8.II.1984, fl., *A. Bidá 265* (UPCB). Guaratuba, 12.II.1980, fl., *P.I. Oliveira 208* (MBM). Morretes, 11.V.1992, fr., *A.C. Cervi 3695* (UPCB). Piraquara, II.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 684* (UPCB). Quatro Barras, 4.VI.1996, fr., *A.L. Schutz 43* (UPCB). Rio Branco do Sul, 10.I.1978, fl., *G. Hatschbach 40705* (MBM). São José dos Pinhais, 7.II.1998, fl., *A. Dunaisky 438* (MBM). Tijucas do Sul, 20.II.1989, fl. e fr., *A.C. Cervi 2605* (MBM, UPCB). Tunas do Paraná, 11.XII.2006, fl., *F.S. Meyer 254* (UPCB).

Tibouchina pilosa assemelha-se a *T. fothergillae* (ver comentários sob aquela espécie). É endêmica do sul do Brasil ocorrendo apenas no Paraná e em Santa Catarina (Meyer 2008). Tem como habitat floresta ombrófila densa submontana e montana, sendo popularmente conhecida por "manacá".

22. *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 301. tab. 68. 1885.

Fig. 1g, l-m

Árvore 3–8 m de altura. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 5–20 mm compr.; lâmina 3,8–10,2 × 1,4–3,4 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas 0,2–0,5 mm compr.; nervuras 5, basais ou com a nervura central e primeiro par lateral levemente supra-basais, raro par submarginal tênue. Flores solitárias; brácteas 4–6, 12,3–12,5 × 7,8–10,7 mm, em forma de capuz, ápice levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores solitárias, pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,2–3,3 mm compr.; lacínias 9,1–10,5 × 4,7–5,1 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas com coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas; estames 10, desiguais, filetes antipétalos glabros, raro com indumento semelhante ao dos filetes antissépalos, filetes antissépalos moderadamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,5–1,3 mm compr. na porção superior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,8–1 mm, nos antissépalos 3,8–5,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 22,6–29 mm compr., moderada a esparsamente seríceo, tricomas 0,5–2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 10–13,4 × 12–14,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl. e fr., *F. S. Meyer 260* (UPCB). Antonina, 19.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68850* (UPCB, MBM). Guaraqueçaba, 23.XII.1999, fl., *G. Gatti 575* (UPCB). Guaratuba, 25.XII.1976, fl., *G. Hatschbach 39311* (MBM, SP). Londrina, 27.XI.1989, fl., *M.M. Sobreira s.n.* (FUEL 7933). Morretes, 30.XI.1984, fl., *F.C. da Silva 729* (UPCB). Paranaguá, 2.XI.1986, fl. e fr., *W.S. Souza 363* (MBM, FUEL). Quatro Barras, 28.VI.2005, fl., *E. Barbosa 1038* (MBM).

Tibouchina pulchra é reconhecida por suas brácteas em forma de capuz, com ápice levemente dobrado sobre o botão, flores solitárias, com pétalas de coloração mutável e estilete revestido por indumento seríceo. Assemelha-se a *T. sellowiana*, que também possui flores solitárias e pétalas de coloração mutável. No entanto, *T. sellowiana* possui folhas com 3 nervuras, flores menores e estilete glabro, enquanto *T. pulchra* possui folhas com 5 nervuras, flores maiores e estilete com tricomas. Algumas coletas, em especial de municípios em zona de transição entre as florestas ombrófilas densa e mista, apresentaram características intermediárias entre *T. sellowiana* e *T. pulchra*, tais como três nervuras conspícuas e duas tênues, estilete com pouco indumento, às vezes esparso e somente próximo à base. Popularmente é conhecida como "jacatirão",

"quaresmeira" ou "manacá-serrano". Ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas, submontana e montana, sendo muitas vezes utilizada para arborização de cidades.

23. *Tibouchina regnellii* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras.14(3): 305. 1885. Fig. 2k

Árvore 2–7 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 3–15 mm compr.; lâmina 2,4–8,5 × 1,2–3,4 cm, elíptica, ápice agudo ou obtuso, base aguda ou obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas 0,3–1 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 5–7 flores; bractéolas 2, 8,6–15 × 6,2–10,3 mm, elípticas ou em forma de capuz, ápice obtuso ou levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,3–2,2 mm compr.; lacínias 6,7–10,2 × 2,7–4,6 mm, caducas, ápice obtuso ou levemente acuminado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas, com a porção da unha branca; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,5 mm compr. na porção superior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,4–1,3 mm, nos antissépalos 1,5–5,3 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 19,7–23,4 mm compr., glabro ou esparsamente seríceo, tricomas 0,5–1,2 mm compr. na porção inferior. Cápsula 5,2–10 × 4,7–9,4 mm.

Material selecionado: Antonina, 30.IX.1977, fl., *G. Hatschbach 40201* (MBM). Caiobá, fl., 11.IV.1974, *R. Kummrow 549* (MBM). Guaraqueçaba, 10.III.2002, fl., *F. Putini s.n.* (MBM 297876). Guaratuba, 10.III.1972, fl., *G. Hatschbach 29297* (MBM). Matinhos, 6.IX.1999, fl., *A. Dunaisky* 1301 (MBM). Morretes, 13.XII.1979, fl. e fr., *L.T. Dombrowski 10985* (MBM). Paranaguá, 22.II.1995, fl., *S.R. Ziller 733* (MBM). Pontal do Paraná, 27.II.2001, fl., *J. Carneiro 1079* (MBM).

Tibouchina regnellii assemelha-se a *T. pulchra* por apresentar porte arbóreo, folhas elípticas com 5 nervuras, flores grandes e hipanto seríceo. Diferem principalmente por *T. regnellii* apresentar flores reunidas em inflorescências e pétalas de coloração permanentemente roxa (apenas com a região da unha de coloração esbranquiçada). Ocorre em São Paulo (Guimarães & Oliveira 2009) e Paraná, em vegetação pioneira de influência marinha e na floresta ombrófila densa, nas formações de terras baixas e submontana.

24. *Tibouchina reitzii* Brade, Sellowia 12: 137. tab. 2, figs. 1-13. 1960. Fig. 2r

Arbusto 0,5–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 3–11 mm compr.; lâmina 1,4–6,8 × 0,8–2,6 cm, elíptica, lanceolada, menos frequentemente oval, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,6–1 mm compr., frequentemente tricomas de base imersa no limbo, face abaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,3–0,6 mm compr., nervuras primárias moderadamente estrigosas, tricomas 0,7–1 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, pares laterais confluentes. Flores solitárias ou dispostas em cimeira de dicásios, ca. 3–5 flores; brácteas ou bractéolas 2, 14,5–19 × 9–11,5 mm, orbiculares, ápice acuminado ou obtuso, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a esparsamente setoso, tricomas 1,5–3 mm compr.; lacínias 5–7,3 × 3,3–4,3 mm, caducas, ápice obtuso ou agudo, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas, estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção basal, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,1 mm, nos antissépalos 4,2–7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente estrigoso; estilete 10–19 mm compr., glabro. Cápsula 7–9,2 × 5,6–8,4 mm.

Material selecionado: Antonina, 10.I.1994, fl. e fr., *G. Hatschbach 59791* (FUEL, MBM). Bocaiúva do Sul, 16.I.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 5785* (MBM). Campina Grande do Sul, 4.II.1985, fl., *P.I. Oliveira 866* (MBM). Curitiba, *s.d.*, fl. e fr., *P.K Dusén 3579* (R). Guaraqueçaba, 5.VII.2001, fr., *M. Scheer 324* (UPCB). Guaratuba, 12.I.2004, fl., *J.M. Silva 3936* (MBM). Morretes, 1.V.2000, fr., *A.L. Pasdiora 83* (UPCB). Piraquara, 9.I.2004, fl. e fr., *O.S. Ribas 5744* (MBM). Quatro Barras, 10.X.2006, fl., *F.S. Meyer 225* (UPCB). São José dos Pinhais, 3.II.1967, fl. e fr., *G. Hatschbach 15959* (MBM, UPCB). Tijucas do Sul, 28.XII.1958, fl., *G. Hatschbach 5386* (MBM).

Tibouchina reitzii pode ser confundida com *T. dubia* (ver comentários sob aquela espécie). Em várias exsicatas observou-se a formação de galhas nas porções terminais dos ramos. As galhas apresentam um revestimento de aspecto foliáceo, semelhante às brácteas e bractéolas, inclusive com o mesmo tipo de indumento que reveste a face abaxial das mesmas (Fig. 2r). Diferem das estruturas reprodutivas porque têm projeções foliares numerosas (ca. 9–12), e não possuem botão floral em sua porção central. Ocorre em São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009), em refúgio vegetacional

altomontano e na floresta ombrófila densa, nas formações montana e altomontana.

25. *Tibouchina riedeliana* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 368. tab. 87, fig. 2. 1885.

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 47-52)

Arbusto 1–2 m alt. Ramos jovens quadrangulares, decorticantes, moderadamente estrigosos. Pecíolo 3,8–5,4 mm compr.; lâmina 1,7–3,6 × 0,6–1,2 cm, elíptica, ápice agudo ou obtuso, base obtusa, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas ca. 0,3–0,7 mm compr.; nervuras 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 5–9 flores; bractéolas 2, 6,4–7,2 × 3,9 mm, ovais ou elípticas, ápice obtuso ou acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,5-2 mm compr.; lacínias 5,5–7,5 × 2,9–3,4 mm, caducas, ápice obtuso ou acuminado, indumento semelhante ao do hipanto, distribuído na porção central; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsa a moderadamente glanduloso-setuloso ou glanduloso-viloso, tricomas ca. 0,4–0,8 mm compr. na porção mediana ou por toda extensão dos filetes, prolongamento do conectivo nos antipétalos ca. 0,7–0,9 mm, nos antissépalos ca. 2,5–2,8 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete ca. 14,6–15,2 mm compr., glabro ou esparsamente seríceo, tricomas 1–1,5 mm na porção basal. Cápsula 6,6–9,7 × 5–6,5 mm.
Material selecionado: Tibagi, 13.XII.1996, fl. e fr., *J.M. Silva 1826* (MBM).

Tibouchina riedeliana assemelha-se a *T. martialis* pelas folhas elípticas, pelas lacínias do cálice com indumento distribuído na porção mediana e filetes com indumento longo, mas difere pelo hipanto seríceo e bractéolas maiores e elípticas. *Tibouchina riedeliana* também assemelha-se a *T. hatschbachii*, especialmente pelos ramos decorticantes e hipanto com revestimento seríceo, diferindo desta pelas flores em inflorescências e duas bractéolas menores e precocemente caducas. O tipo da espécie (*Riedel 1426*, isótipo NY) tem hipanto com tricomas mais engrossados (tendendo a estrigosos), e um pouco mais esparsos do que nas coletas paranaenses. *Tibouchina riedeliana* ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Guimarães & Oliveira 2009). No estado do Paraná foi coletada exclusivamente em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa, no Parque Estadual do Guartelá. *Tibouchina riedeliana* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

26. *Tibouchina saxicola* F.S. Mey. P.J.F. Guim. & R. Goldenb., Hoehnea 36(1): 144. fig. 3. 2009.

Fig. 1e

Erva 20–40 cm alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderada a esparsamente setulosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados. Pecíolo 1–4 mm compr.; lâmina 1,3–5 × 0,2–0,8 cm; lanceolada, ápice e base agudos, margem crenulada, face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas 0,8–1,1 mm compr., face abaxial com as nervuras primárias e secundárias esparsamente setulosas, tricomas 0,5–1,2 mm compr; nervuras 3, basais. Inflorescência tirsóide, 12–25 flores, ou cimeira de dicásios, 7–9 flores; bractéolas 2, 2–10 × 0,7–3,5 mm, oblanceoladas ou elípticas, ápice obtuso, precocemente caducas. Flores tetrâmeras; hipanto esparsa a moderadamente setuloso, tricomas 0,4–1 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 1,7–3 × 1,1–2,4 mm, persistentes, ápice subulado, glabras; pétalas purpúreas; estames 8, desiguais, filetes glabros, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,2–0,4 mm, nos antissépalos 1,2–2,5 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsamente setuloso; estilete 8,8–10,2 mm compr., glabro. Cápsula 7,7–8,5 × 3,4–4 mm.
Material selecionado: Jaguariaíva, 17.XII.2000, fl. e fr., *L. Lisingen 141* (UPCB).

Tibouchina saxicola assemelha-se a *T. cerastifolia* especialmente pelas inflorescências tirsóides com flores tetrâmeras, pelo hipanto alongado e setuloso, frequentemente com tricomas glandulares mesclados, e estames antissépalos com conectivo longamente prolongado. Difere dela especialmente pelas folhas lanceoladas, com três nervuras de disposição basal. É endêmica do Paraná (Meyer *et al.* 2009), ocorrendo exclusivamente em savana, ocupando fendas no arenito às margens do Rio Jaguariaíva e Rio das Mortes. *Tibouchina saxicola* está ameaçada de extinção, enquadrando-se na categoria em perigo crítico (CR), segundo critérios da UICN (2001).

27. *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 304. tab. 69, fig. 2. 1885.

Fig. 1n-o

Árvore 2–8 m alt. Ramos jovens quadrangulares, não decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 3–15 mm compr.; lâmina 2,3–10 × 0,9–3,5 cm, elíptica, ápice e base agudos, margem lisa, ambas as faces moderadamente estrigosas, tricomas ca. 0,3 mm compr.; nervuras 3, basais ou levemente suprabasais. Flores solitárias; brácteas 4–6, 9,5–13,5

× 6–10,7 mm, em forma de capuz, ápice levemente dobrado sobre o botão, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 1,2–2 mm compr.; lacínias 5,3–8,4 × 3,1–4,8 mm, caducas, ápice obtuso, indumento semelhante ao do hipanto, distribuídos na porção central; pétalas com coloração mutável, inicialmente brancas, posteriormente róseas; estames 10, desiguais, filetes antipétalos glabros ou com indumento semelhante ao dos filetes antissépalos, filetes antissépalos esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,5 mm compr. na porção mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,7 mm, nos antissépalos 3,6–6,2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 17–25 mm compr., glabro. Cápsula 6,4–9,7 × 6,2–8,3 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 29.IV.1985, fl., *R. Kummrow 2605* (MBM). Bocaiúva do Sul, 28.III.1941, fl., *G.N. Ceccatto 12* (MBM, RB). Campina Grande do Sul, 7.IV.1967, fl., *G. Hatschbach 16255* (MBM, UPCB). Colombo, 14.III.1984, fl., *A. Bidá 386* (UPCB). Curitiba, 24.IV.1992, fl. e fr., *L.M.C. Bahls s.n.* (HUPG 1713). Faxinal, 20.IV.2003, fl., *R.L. Arrias 27* (HUEM). Morretes, 9.IV.1993, fl. e fr., *M.E. Rosalino 2* (HUEM, UPCB). Palmeira, 17.V.1979, fl., *L.T. Dombrowski 10527* (MBM). Piraquara, III.2005, fl. e fr., *M. Reginato 217* (UPCB). Pinhal, 10.III.1997, fl. e fr., *A. Lacerda 124* (UPCB). Ponta Grossa, 17.V.1989, fl. e fr., *D. Schiesinsky s.n.* (HUPG 3954). Quatro Barras, 10.X.2006, fr., *F.S. Meyer 224* (UPCB). Sapopema, 29.III.1997, fl., *V.F. Kinupp 353* (RB, SP). São Jerônimo da Serra, 30.X.1998, fl., *E.M. Francisco s.n.* (RB 345446). São José dos Pinhais, 23.II.1968, fl. e fr., *C. Koczicki 88* (MBM, UPCB). Sengés, 16.IV.1971, fl. e fr., *G. Hatschbach 26756* (MBM). Tamarana, 26.IV.1986, fl., *F.F. Leão s.n.* (RB 345449). Telêmaco Borba, 1.IV.1995, fl., *S.A. Filipaki s.n.* (UPCB 33107). Tibagi, 25.III.2005, fl. e fr., *M.R.B. do Carmo 850* (UPCB). Ventania, 4.V.2004, fl., *D.A. Estevan 389* (UPCB).

Tibouchina sellowiana assemelha-se a *T. pulchra* (ver comentários sob aquela espécie). Ocorre no Brasil no Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em floresta ombrófila mista, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

28. ***Tibouchina trichopoda*** (DC.) Baill., Adansonia 12: 75. 1877. Fig. 2q

Iconografia: Cogniaux (1885, tab. 74)

Arbusto 1–3 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, decorticantes, moderada a esparsamente estrigosos. Pecíolo 4–14 mm compr.; lâmina 2,7–5,8 × 1,1–2,4 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda ou obtusa, margem lisa, face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,3–0,5 mm compr., face abaxial moderadamente estrigosa, tricomas 0,5–0,8 mm compr., nervuras primárias moderadamente setosas ou setulosas, tricomas 1,2–1,7 mm compr.; nervuras 3–5, se 3 basais, quando 5, pares laterais confluentes. Cimeira de dicásios, 3–7 flores; bractéolas 2, 3,9–7,2 × 3,2–6 mm, ovais ou orbiculares, ápice acuminado, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderadamente setoso ou escabroso, tricomas 0,7–1 mm compr., frequentemente glandulares mesclados; lacínias 3–4,8 × 2,4–3,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,4 mm compr., próximo à base, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–1,6 mm, nos antissépalos 2,5–5,7 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice esparsamente estrigoso ou seríceo, frequentemente tricomas glandulares mesclados; estilete 11–19 mm compr., glabro. Cápsula 4,5–6 × 5,3–6,5 mm.

Material selecionado: Antonina, 12.I.1989, fl., *O.S. Ribas 30* (UPCB, MBM). Caiobá, 1.VII.1950, fl., *A. Mattos s.n.* (RB 125807). Guaraqueçaba, 9.V.1996, fl. e fr., *Y.S. Kuniyoshi 5855* (EFC). Guaratuba, 7.X.2000, fl., *W.A. Rodrigues 11310* (UPCB). Matinhos, I.1946, fl., *J.J. Bigarella s.n.* (MBM 226372). Morretes, 28.I.1987, fl.e fr., *J. Cordeiro 405* (MBM). Paranaguá, 6.XI.1997, fl. e fr., *M. Barddal 34* (EFC). Pontal do Sul, 12.XII.1995, fl., *Y.S. Kuniyoshi 5703* (EFC). Pontal do Paraná, 13.V.1997, fl., *J.H. Pedrosa-Macedo s.n.* (UPCB 31417).

Tibouchina trichopoda assemelha-se a *T. reitzii*, que também apresenta folhas elípticas e hipanto revestido por indumento setoso, mas diferencia-se especialmente pelas bractéolas de menor dimensão (Fig. 2q). Popularmente, é conhecida como "jacatirão do brejo", pois muito frequentemente viceja em locais onde a água permanece acumulada. Ocorre no Espírito Santo, Rio de Janeiro São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada na região litorânea, nas formações pioneiras de influência marinha e em áreas em regeneração em floresta ombrófila densa de terras baixas.

29. ***Tibouchina ursina*** (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14 (3): 351. 1885. Fig. 2e

Iconografia: Guimarães & Martins (1997, figs. 34-39)

Arbusto 0,4–1 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, densamente hirsutos ou setosos, frequentemente tricomas glandulares mesclados.

Pecíolo ausente ou muito curto, ca. de 1 mm compr.; lâmina 4–10,2 × 2,6–5,2 cm, oval, ápice agudo ou acuminado, base cordada, margem lisa, face adaxial moderada a densamente serícea, tricomas 1–2 mm compr., frequentemente com a base imersa no limbo, face abaxial moderada a densamente serícea, superfície com tricomas 1–1,8 mm compr., nas nervuras primárias com tricomas 2–3,5 mm compr.; nervuras 7–9, basais. Inflorescência tirsóide, 12–30 flores; bractéolas 2, 11,0–29,3 × 4,8–16,3 mm, ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto moderada a densamente seríceo, tricomas 1,5–3 mm compr., frequentemente tricomas glandulares mesclados; lacínias 8–9,5 × 2–3,5 mm, caducas, ápice agudo ou subulado, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes glabros ou esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas 0,2–0,6 mm compr. na porção mediana, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,5–0,8 mm, nos antissépalos 1–2 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice moderadamente glanduloso-setuloso; estilete 17,2–26,1 mm compr., glabro. Cápsula 10,3–11,8 × 5–6 mm.

Material selecionado: Araucária, II.1941, fl., *N. Santo s.n.* (R 166056). Balsa Nova, 21.III.1988, fl. e fr., *A.C. Cervi. s.n.* (UPCB 19224). Campo Largo, 12.III.1999, fl. e fr., *R. Goldenberg 498* (UPCB). Campo do Tenente, 25.I.1968, fl., *G. Hatschbach 18443* (MBM). Curitiba, 14.II.1986, fl., *J.M. Silva 100* (FUEL). Guaratuba, 18.II.1998, fl., *E.P. Santos 456* (MBM). Imbituva, 5.III.1982, fl. e fr., *R. Kummrow 1863* (MBM). Irati, 25.III.1950, fl., *E.S. Araújo s.n.* (R 150058). Jaguariaíva, 21.IV.2007, bot., *F.S. Meyer 350* (UPCB). Lapa, 18.I.1979, fl., *G. Hatschbach 41939* (MBM). Palmas, 9.II.1949, fl. e fr., *R. Dansereau 2* (R). Palmeira, 10.II.2004, fl., *E. Barbosa 848* (MBM). Piraquara, 1.II.2005, fl., *T. Lobato 9* (MBM). Ponta Grossa, 8.III.2005, fl. e fr., *P.B. Schwartsburd 689* (UPCB). Quatro Barras, 21.I.1999, fl., *J. Cordeiro 1497* (FUEL 28049). São Jerônimo da Serra, 13.II.2003, fl., *K.L.R.V. de Sá 499* (FUEL). Tamarana, 22.III.2001, fl., *O.C. Pavão s.n.* (FUEL 30932). Tibagi, 7.IV.1995, fr., *M.C. Dias 37* (FUEL).

Tibouchina ursina assemelha-se a *T. clavata* (ver comentários sob aquela espécie). Ocorre no Brasil, em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães & Oliveira 2009). No Paraná, foi coletada em refúgios vegetacionais altomontanos, estepe gramíneo-lenhosa e savana.

30. ***Tibouchina urvilleana*** (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(3): 358, tab. 84, fig. 2. 1885.

Fig. 1w, 2g-h, m

Arbusto 1–2,5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, diminutamente alados, não decorticantes, moderadamente seríceos. Pecíolo 4–10 mm; lâmina 5,5–7,8 × 2–4,2 cm, oval ou elíptica, ápice agudo, base obtusa ou suavemente cordada, margem lisa, face adaxial densamente serícea, tricomas 1–1,5 mm compr., face abaxial densamente serícea, superfície com tricomas 1,5–2 mm compr., nervuras primárias com tricomas 2–3,2 mm compr.; nervuras 5–7, pares laterais confluentes. Inflorescência tirsóide, 15–30 flores; bractéolas 2, 9,4–10,5 × 5,7–6,7 mm, elípticas ou ovais, ápice agudo, precocemente caducas. Flores pentâmeras; hipanto densamente seríceo, tricomas 2–3 mm compr.; lacínias ca. 6 × 2,5 mm, caducas, ápice agudo, indumento semelhante ao do hipanto; pétalas roxas; estames 10, desiguais, filetes esparsamente glanduloso-setulosos, tricomas ca. 0,3 mm compr. na porção inferior, prolongamento do conectivo nos antipétalos 0,7–1,5 mm, nos antissépalos 2,5–4 mm compr., apêndices com ápice obtuso, glabros, anteras com ápice subulado; ovário com ápice densamente seríceo; estilete 22,4–23,2 mm compr., esparsamente setuloso ou seríceo, tricomas 0,2–1 mm compr. na porção inferior, frequentemente glandulares mesclados. Cápsula 9,4–10 × 5,7 mm.

Material selecionado: Guaraqueçaba, 14.IV.1995, fl. e fr., *S.F. Athayde 287* (FUEL). Paranaguá, 22.XI.1986, fl. e fr., *R M. Britez 1126* (MBM, FUEL).

Tibouchina urvilleana assemelha-se a *T. clavata*, especialmente pelo indumento seríceo sobre ambas as faces da folha e do hipanto, mas difere pelas folhas com pecíolos maiores e estames antissépalos com conectivo longamente prolongado (2,5–4 mm compr.). A base das folhas pode variar entre as formas obtusa (Fig. 2h) a suavemente cordada (Fig. 2g). Popularmente é conhecida por "orelha-de-onça", devido ao aspecto piloso de suas folhas. Ocorre no Brasil, em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Guimarães & Oliveira 2009). Tem por habitat as formações pioneiras de influência marinha, ou áreas abertas, em regeneração, em floresta ombrófila densa de terras baixas.

Agradecimentos

A Gert Hatschbach e demais membros da equipe do Museu Botânico Municipal (MBM) e aos curadores dos herbários citados pelos empréstimos e permissões para consultas, a Rosana Romero e Ana Odete dos Santos Vieira pelas valiosas sugestões ao texto, a Diana Carneiro pelas ilustrações, a Fabián Michelangeli pelas fotografias do tipo de *Tibouchina riedeliana* Cogn. O terceiro autor recebe bolsa produtividade do CNPq.

Referências

Camargo, E.A. & Goldenberg, R. 2007. O gênero *Leandra*, seção *Leandraria* (Melastomataceae) no Paraná. Iheringia, série Botânica 62: 105-113.

Clausing, G. & Renner, S.S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. American Journal of Botany 88: 486-498.

Cogniaux, A. 1883-85. Melastomataceae. *In*: Martius, C. F. P. & Eichler, A. W. & Urban, I. (eds.). *Flora brasiliensis*. Vol. 14. F. Fleischer, Lipsiae. Pars 3, pp. 1-510; pars 4, pp. 1-656.

Cogniaux, A. 1891. Melastomataceae. *In*: de Candolle, A. & de Candolle, C. Monographiae Phanerogamarum. Vol. 7. G. Masson, Paris. Pp. 1-1256.

Goldenberg, R. 2004. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Acta Botânica Brasílica 18: 927-947.

Guimarães, P.J.F. 1997. Estudos taxonômicos de *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 191p.

Guimarães, P.J.F. & Martins, A. 1997. *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae) no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 20: 11-33.

Guimarães, P.J.F. & Oliveira, C.M.S. 2009. *Tibouchina* Aubl. *In*: Martins, S.E.; Wanderley, M.G.L.; Sheperd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 6. FAPESP, São Paulo. Pp. 127-149.

Hickey, M. & King, C. 2000. The Cambridge illustred glossary of botanical terms. Cambridge University Press, Cambridge. 208p.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2009. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 12 maio 2008.

Maack, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. BADEP/UFPR/IBTP, Curitiba. 350p.

Meyer, F.S. 2008. O gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 114p.

Meyer, F.S.; Guimarães, P.J.F. & Goldenberg, R. 2009. Uma nova espécie de *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) e notas taxonômicas sobre o gênero no estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 36: 139-147.

Meyer, F.S.; Guimarães, P.J.F. & Kozera, C. 2010. Uma nova espécie de *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae), endêmica do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 33: 265-269.

Oliveira, C.M.S. 2001. *Tibouchina* sect. *Diotanthera*, *Diplostegia*, *Pseudopterolepis*, *Purpurella* e *Simplicicaules* (Melastomataceae) no estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 127p.

Peralta, P. 2002. Las espécies del gênero *Tibouchina* (Melastomataceae) en Argentina. Darwiniana 40: 107-120.

Renner, S.S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. Nordic Journal of Botany 13: 519-540.

Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. & Galvão, F. 1993. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. Acta Forestalia Brasiliensis 1: 3-6.

Souza, M.L.D.R. 1986. Estudo taxonômico do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Insula 16: 3-108.

Todzia, C. & Almeda, F. 1991. A revision of *Tibouchina* section *Lepidotae* (Melastomataceae-Tibouchineae). Proceedings of the California Academy of Sciences 47: 175-206.

UICN, 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: vérsion 3.1. UICN, Gland y Cambridge. 38p.

Wurdack, J.J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. Sellowia 14: 109-217.

Lista de exsicatas:

Amaral, W. 359 (12). **Anjos, R.A.M.** 20 (6). **Aoki, P.** 9 (15). **Araújo, A.G.** 7 (13). **Arrias, R.L.** 27 (27), 28 (17). **Athayde, S.F.** 12 (22), 40 (23), 70 (22), 71 (4), 274 (28), 275 (23), 281 (23), 287 (30). **Barddal, M.** 34 (28). **Barbosa, E.** 101 (14), 218 (7), 848 (29), 1038 (22). **Barros, C.R.M.B.** 6 (4). **Bassani, G.** 4 (12). **Berry, P.E.** 4468 (7). **Bidá, A.** 254 (12), 265 (21), 386 (27), 549 (5). **Borgo, M.** 376 (4). **Brade, A.C.** 19493 (7), 19622 (6). **Braga, P.I.S.** 2318 (23), 2632 (28). **Braga, R.** 70 (12), 121 (6), 201 (6), 503 (6), 573 (13), 1635 (4), 1651 (2). **Britez, R.M.** 243 (4), 276 (12), 283 (5), 1065 (23), 1121 (28), 1172 (5). **Carauta, J.P.P.** 3064 (7). **Carmo, M.R.B.** 850 (27), 864 (29), 969 (9).**Carneiro, J.** 107 (2), 284 (13), 306 (12), 397 (6), 428 (15), 1032 (12), 1075 (23), 1079 (23), 1110 (2), 1263 (12). **Carrião, D.J.S.** 35 (3). **Ceccatto, G.** 12 (27), 39 (12), 43 (20). **Ceci, L.M.** 2 (13). **Cervi, A.C.** 1967 (2), 2091 (24), 2262 (5), 2345 (4), 2421 (5), 2436 (22), 2438 (22), 2605 (21), 2624 (2), 2625 (27), 2705 (6), 2916 (6), 2965 (12), 2966 (3), 3277 (20), 3563 (20), 3818 (12), 3845 (20), 3695 (21), 4013 (25), 4019 (15), 4180 (20), 5972 (3), 6111 (2), 6406 (7), 6521 (20), 6457 (28), 6548 (22), 6659 (5), 6570 (22), 8230 (27), 8385 (23), 8549 (7). **Cordeiro, J.** 238 (15), 339 (22), 340 (2), 405 (28), 685 (7), 1020 (10), 1141 (10), 1172 (9), 1271 (24), 1367 (7), 1424 (2), 1490 (12), 1493 (12), 1497 (29), 1885 (2), 1892 (5), 2323 (10). **Cruz, J.** 144 (6). **Dansereau, P.** 2 (29). **Dias, M.C.** 37 (29). **Dittrich, V.A.** 84 (27), 104 (5). **Dombrowski, L.T.** 55 (6), 125 (12), 152 (12), 195 (5), 203 (27), 223 (5), 261 (12), 264 (5), 288 (28), 331 (7), 366 (4), 500 (5), 766 (6), 784 (6), 901 (6), 916 (7), 918 (2), 939 (27), 962 (6), 1017 (6), 1107 (4), 1134 (10), 1144 (4), 1241 (12), 1270 (12), 1285 (27), 1304 (12), 1429 (6), 1434 (24), 1528 (12), 1530 (29), 1546 (5), 2239 (12), 2585 (12), 2644 (4), 2654 (12), 2683 (2), 2684 (27), 2689 (2), 2781 (9), 2843 (28), 2866 (2), 2872 (27), 3138 (6), 3182 (22), 3861 (6), 3874 (2), 4400 (6), 4462 (12), 4540 (27), 4545 (27), 4577 (29), 4579 (2), 4584 (12), 4609 (12), 4916 (12), 4940 (5), 4951 (6), 5079 (5), 5171 (27), 5176 (2), 5248 (2), 5420 (6), 5473 (5), 5502 (6), 5504 (12), 5536 (6), 5568 (6), 5583 (12), 5588 (12), 5653 (12), 5677 (12), 5695 (6), 5702 (12), 5704 (12), 5852 (29), 5910 (29), 5971 (29), 5995

(27), 6151 (6), 6152 (5), 6201 (2), 6215 (12), 6225 (12), 6271 (29), 6276 (5), 6290 (5), 6822 (12), 6919 (7), 6926 (6), 6921 (12), 6956 (12), 6960 (12), 6990 (12), 7014 (27), 7092 (29), 7464 (23), 7526 (23), 8808 (6), 9015 (12), 9329 (22), 9340 (22), 9394 (4), 9414 (29), 9552 (2), 9878 (3), 10127 (12), 10133 (29), 10141 (12), 10527 (27), 10628 (4), 10822 (29), 10895 (23), 11055 (29), 11079 (12), 11145 (29), 11146 (2), 11308 (2), 11334 (28), 11972 (3), 12468 (7), 12720 (1), 13111 (5), 13543 (27), 13709 (29), 13710 (23), 14327 (27). **Dornelis, L.P.** 2 (27). **Duarte, E.R.** 56 (17). **Dunaisky, A.** 435 (2), 438 (21), 1301 (23). **Dusén, P.K.** 3309 (22), 3359 (21), 3470 (7), 3579 (24), 3777 (8). **Estevan, D.A.** 17 (2), 210 (20), 389 (27), 548 (20). **Ferruci, S.** 305 (5). **Filho, H.M.** 75 (6), 439 (12). **Freitas, O.** 6 (4). **Furtado, P.P.** 191 (27). **Gatti, A.L. S.** 115 (4), 138 (17), 139 (28), 163 (5), 235 (5). **Gatti, G.** 6 (24), 245 (28), 260 (5), 312 (5), 389 (23), 575 (22). **Gentry, A.** 49753 (12). **Ginzbarg, S.** 683 (2). **Goldenberg, R.** 498 (29), 500 (12), 542 (6), 618 (24), 620 (2), 680 (2), 684 (21), 687 (15), 703 (12), 821 (20), 823 (12), 825 (12), 880 (2). **Gonçalves, R.** 171 (20). **Gouveia, M.F.** 4 (2). **Hatschbach, G.** 36 (10), 150 (18), 312 (5), 555 (12), 564 (7), 610 (29), 639 (27), 642 (2), 1248 (21), 1673 (4), 1742 (18), 1750 (7), 1855 (21), 1878 (12), 2177 (2), 2736 (8), 3622 (5), 3624 (15), 3628 (29), 3849 (16), 4292 (10), 5068 (3), 5073 (20), 5386 (24), 5400 (28), 5528 (19), 5555 (7), 6279 (3), 6550 (20), 6590 (7), 6693 (18), 6694 (24), 6813 (24), 7646 (24), 8353 (6), 8419 (6), 8540 (5), 8726 (12), 8832 (15), 8837 (21), 8892 (20), 9053 (23), 9594 (7), 9700 (5), 9716 (14), 9717 (6), 10816 (20), 10840 (24), 10854 (12), 10861 (6), 10923 (19), 11272 (15), 11295 (28), 11804 (20), 11879 (7), 11942 (20), 12076 (20), 12094 (7), 12175 (20), 12259 (16), 12283 (3), 12391 (2), 12897 (3), 13470 (6), 13500 (10), 13622 (5), 13838 (2), 14120 (5), 15632 (12), 15635 (20), 15714 (7), 15959 (24), 16010 (28), 16028 (29), 16104 (19), 16138 (21), 16202 (21), 16255 (27), 17632 (20), 17467 (5), 18015 (7), 18018 (10), 18058 (20), 18217 (7), 18343 (14), 18443 (29), 18567 (18), 18575 (24), 18723 (2), 18920 (20), 19442 (28), 18958 (29), 18966 (26), 20009 (3), 20280 (5), 20290 (24), 20399 (20), 20646 (28), 20937 (24), 21216 (6), 22972 (5), 22980 (6), 23220 (20), 23397 (18), 23420 (12), 23897 (22), 23912 (15), 23934 (15), 24150 (12), 24792 (12), 24801 (3), 24886 (5), 25382 (7), 25647 (4), 25675(30), 25676 (29), 25746 (7), 25903 (6), 26190 (8), 26192 (24), 26207 (12), 26296 (12), 26308 (6), 26309 (24), 26321 (18), 26351 (14), 26714 (21), 26756 (27), 27072 (22), 27104 (20), 28102 (7), 28416 (2), 29247 (15), 29297 (23), 29320 (20), 30900 (5), 31028 (22), 31054 (2), 31146 (16), 33438 (6), 33699 (4), 33764 (20), 35700 (20), 37306 (23), 37913 (6), 37920 (4), 38111 (2), 39306 (20), 39311 (22), 39731 (28), 39919 (2), 40201 (23), 40244 (7), 40302 (2), 40236 (12), 40432 (6), 40705 (21), 41045 (15), 41709 (22), 41082 (20), 41817 (7), 41831 (28), 41885 (7), 41887 (20), 41889 (10), 41920 (10), 41939 (29), 41941 (7), 42183 (12), 42213 (10), 42670 (4), 43329 (12), 43528 (14), 43633 (21), 44536 (7), 44585 (15), 46057 (21), 47562 (6), 48874 (14), 48930 (21), 50341 (14), 50896 (15), 51680 (20), 51886 (19), 52832 (15), 54881 (20), 56153 (21), 56160 (24), 56432 (14), 58528 (15), 59110 (15), 59791 (24), 64012 (3), 67501 (2), 68718 (6), 68833 (4), 68850 (22), 68938 (12). **Hertel, P.F.B.** 224 (2). **Hertel, R.** 159 (2), 198 (7), 282 (29), 474 (28). **Imaguire, N.** 752 (29), 1079 (5), 1165 (29), 1819 (22), 2211 (27), 2630 (29), 2694 (12), 2756 (12), 2792 (29), 2794 (12), 3019 (27), 3040 (6), 3513 (27). **Isernhagen, I.** 216 (28), 218 (22). **Junior, L.H.S.** 2 (24). **Kaehler, M.** 4 (20), 114 (24). **Kawasaki, M.L.** 924 (7), 925 (3), 926 (10). **Kierski, M.T.**: 215 (29). **Kinupp, V.F.** 294 (15), 353 (27). **Klein, E.F.** 1 (7). **Koczicki, C.** 60 (24), 88 (27), 97 (2), 98 (7). **Kozera, C.** 157 (2), 491 (2), 515 (12), 927 (6), 1410 (28), 1528 (2), 2922 (11). **Krapovickas, A.** 23150 (21). **Krieger, L.** 7541 (20), 8153 (22), 11008 (28), 11307 (12), 11330 (20). **Kummrow, R.** 62 (6), 227 (29), 333 (5), 358 (2), 398 (2), 432 (2), 454 (15), 461 (12), 549 (23), 897 (10), 1614 (12), 1718 (12), 1753 (12), 1863 (29), 2605 (27), 3136 (15), 3220 (15), 3372 (24), 3373 (12). **Kuniyoshi, Y.S.** 194 (5), 2780 (29), 4937 (12), 4948 (24), 5154 (15), 5243 (4), 5324 (28), 5374 (23), 5421 (7), 5524 (15), 5559 (28), 5703 (28), 5722 (4), 5749 (4), 5785 (2), 5855 (28). **Labiak, P.H.** 1958 (5). **Lacerda, A.** 124 (27), 214 (5), 271 (2). **Landrum, L.R.** 405 (20), 2429 (6), 2903 (22). **Lange, R.B.** 7 (24), 1065 (5), 1272 (2). **Langohr, M.I.** 43 (12). **Laroca, S.** 51 (13). **Liebsch, D.** 416 (22). **Lima, A.** 51 (6), 99 (5). **Lima, I.P.** 10 (6). **Lima, J.M.**: 309 (13). **Lima, R.X.** 16 (23), 22 (28), 31 (4), 116 (23), 224 (28), 250 (23), 375 (23). **Lindeman, J.C.** 31 (12), 121 (28), 239 (22), 310 (12), 481 (5), 887 (2), 1127 (2), 3075 (3), 3278 (12), 3475 (2), 3618 (6), 4602 (29), 5877 (22). **Lobato, T.** 9 (29). **Longhi, S.J.** 1548 (4). **Maltozo, I.J.** 433 (5). **Marinero, F.E.C.** 11 (7). **Mattos, A.** 10 (2). **Mattos, J.** 10689 (6), 13723 (5). **Melges, E.** 8 (13). **Meyer, F.S.** 190 (17), 210 (9), 211 (24), 223 (27), 224 (27), 225 (24), 249 (6), 250 (6), 251 (6), 252 (5), 253 (5), 254 (21), 256 (5), 258 (21), 259 (22), 260 (22), 261 (5), 262 (5), 287 (6), 288 (12), 289 (12), 290 (6), 291 (9), 308 (2), 316 (15), 312 (20), 350 (29), 425 (1), 449 (12), 450 (6), 529 (30), 533 (30), 534 (30), 321 (26), 322 (26), 323 (26), 324 (26), 325 (26), 337 (26), 527 (24), 590 (11), 753 (13), 843 (15), 844 (25), 845 (25), 846 (25), 847 (25), 848 (25). **Moreira, E.A.** 10 (12), 376 (10). **Moro, R. S.** 656 (20), 785 (20), 871 (15), 907 (12), 908 (12), 924 (12), 926 (15). **Motta, J.T.** 213 (6), 289 (5), 362 (24), 605 (8), 607 (8), 616 (7), 620 (2), 1071 (15), 1629 (4), 1630 (23). **Moure, J.S.** 967 (5). **Neto, F. M.** 62 (1). **Nicolack, V.** 88 (7), 91 (10). **Oliveira, P.I.** 208 (21), 298(7), 333 (12), 561 (22), 692 (7), 866 (24). **Paciornick, E.F.** 337 (2). **Pasdiora, A.L.** 52 (7), 57 (7), 62 (24), 80 (7), 82 (8), 83 (24). **Paula, M.F.R.** 1 (9), 38 (24). **Pedersen, T.M.** 13760 (2), 15953 (5). **Pereira, E.** 5155 (29), 6060 (5), 6099 (12), 6891 (5), 7969 (6), 10581 (6). **Pereira, M.L.**: 123 (4), 318 (12), 348 (5). **Poliquesi, C.B.** 214 (7), 225 (7), 272 (12). **Portes, M. C.** 183 (24). **Possete, R.F.S.** 286 (12), 479 (5). **Reginato, M.** 26 (22), 94 (5), 217 (27), 402 (2), 403 (2), 660 (12), 656 (21). **Resende, U. M.** 1301 (9). **Ribas, O.S.**: 30 (28), 87 (2), 208 (12), 213 (21), 377 (28), 747 (24), 921 (7), 970 (8), 1039 (28), 1050 (10), 1657 (15), 1874 (6), 2772 (12), 3045 (15), 3143 (2), 3173 (6), 3951 (20), 3962 (3), 4327 (15), 4565 (2), 5110 (7), 5115 (20), 5744 (24), 5785 (24), 6259 (2), 7040 (8), 7145 (5), 7491 (12). **Ribeiro, D.C.** 9 (6). **Rizzi, G.I.** 15 (2). **Rizzini, C.T.** 426 (6), 444 (12). **Rocha, M.R.L.** 18 (15), 21 (24), 75 (15). **Roderjan, A.M.** 7 (4). **Roderjan, C.V.** 377 (28), 392 (1), 668 (24), 756 (1), 767 (24), 773 (24), 831 (4), 1012 (1), 1019 (24), 1078 (24), 1143 (27), 1189 (1), 1287 (28), 1345 (7), 1442 (4), 1479 (6), 1564 (7). **Rodrigues, W.A.** 11310 (28), 11326 (4). **Rosalino, M.E.** 2 (27). **Sá, K.L.R.V.**: 74 (20), 113 (20), 191 (2), 224 (20), 308 (3), 414 (3), 499 (29), 500 (20). **Saito, Y.** 316 (5), 493 (6), 693 (22), 694 (4). **Saldanha, J.** 2 (2). **Santos, E.P.** 429 (12), 456 (29). **Sauresig, D.** 494 (2). **Scheer, M.** 19 (7), 221 (23), 286 (24), 324 (24), 493 (18). **Schimmelpfeng, L.C.** 35 (1). **Schütz, A.L.** 10 (20), 30 (12), 43 (21). **Schwacke, C.A.W.** 15 (22), 2610 (20), 2613 (6). **Schwartsburd, P.B.** 392 (12), 400 (7), 689 (29). **Shirata, M.T.** 191 (5), 238 (4). **Silva, F.C.** 645 (22), 729 (22). **Silva, J.M.** 90 (20), 100 (29), 292 (21), 466 (17), 497 (27), 564 (4), 718 (7), 773 (20), 776 (10), 1071 (29), 1440 (2), 1493 (7), 1616 (24), 1826 (25), 1902 (2), 2053 (7), 2243 (24), 2312 (10), 2613 (18), 2650 (7), 2651 (7), 3149 (7), 3181 (15), 3682 (7), 3810 (7), 3909 (7), 3936 (24), 3943 (7), 3965 (12), 4254 (10), 4646 (12), 4952 (7), 5113 (12), 5436 (7), 5462 (2), 5536 (10), 5559 (6). **Silva, S. M.**: 39 (4), 916 (22). **Silveira, M.** 7 (20). **Smith, L.B.** 14411 (7), 14488 (20), 14584 (20), 14801 (16), 14994 (5). **Soares, A.** 27 (21), 252 (7). **Souza, W.S.** 22 (4), 363 (22), 1084 (27). **Sessegolo, G.C.** 8 (21). **Stellfeld, C.** 302 (4), 1050 (12), 1053 (5), 1078 (2), 1079 (6), 1652 (29), 1654 (2), 1693 (27), 1801 (28), 3129 (29). **Svolenski, A.C.** 256 (7), 322 (7). **Tardivo, R.C.** 182 (12). **Takahashi, E.** 12 (7). **Takeda, I.J.M.** 456 (7), 498 (15). **Tavares, F.**: 1 (27). **Tessmann, G.** 275 (6), 974 (28), 2265 (12), 2589 (4), 2659 (23), 2792 (6), 2974 (29), 3015 (27), 3106 (2), 3627 (28), 3664 (5). **Tiepolo, G.** 35 (24), 235 (28). **Tonetti, E.** 15 (4). **Tramujas, A.P.** 251 (18). **Varotto, R.** 20 (7). **Vicentini, A.** 178 (29). **Vieira, A.O.S.** 285 (12), 321 (5), 12237 (12). **Vieira, M.E.M.** 17 (20). **Lisingen, L.** 128 (15), 141 (26), 142 (20). **Zampieri, C.** 121 (3). **Ziller, S.R.** 96 (28), 188 (15), 392 (12), 539 (23), 704 (28), 733 (23), 736 (28), 746 (23), 790 (22), 1184 (12), 1347 (2), 1471 (3), 1529 (12), 1569 (12), 1716 (12), 1957 (12).

Artigo recebido em 01/07/2009. Aceito para publicação em 27/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 639-660. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

El género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela

The genus Merremia *(Convolvulaceae) in Venezuela*

Hernán Ferrer-Pereira[1*], *Yuribia Vivas-Arroyo*[1], *Omaira Hokche*[1], *Shingo Nozawa*[1], *Silvia Pérez-Cortéz*[1], *Leyda Rodriguez*[1], *Julián Mostacero*[1] & *Javier Estrada-Sánchez*[2]

Resumen

Se presenta el estudio taxonómico de *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela utilizando el lenguaje DELTA, señalando nuevos aportes para el género. Se revisó material herborizado de herbarios venezolanos, confirmando la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela. Se elaboraron dos claves de determinación de especies, una considerando sólo caracteres vegetativos y otra con caracteres vegetativos y reproductivos. Se ofrecen descripciones detalladas de las especies. Se georreferenciaron los especímenes para determinar los mapas de distribución de especies, y se muestran nuevos reportes de distribución por estado.

Palabras clave: DELTA, flora, sistemática, taxonomía.

Abstract

A taxonomic study of *Merremia* (Convolvulaceae) from Venezuela was performed with the help of DELTA software, indicating new contributions for the genus. Dry samples from Venezuelan herbaria were reviewed, confirming the presence of 12 species of *Merremia* in Venezuela. Two identification keys were constructed, one considering only vegetative characters and the other grouping vegetative and reproductive characters. Detailed species descriptions are provided. Specimens were georeferenced to determine species distribution maps and new distribution reports for states are shown.

Key words: DELTA, flora, systematics, taxonomy.

Introducción

Merremia Dennst. *ex* Endl. fue empleado por vez primera por August Wilhelm Dennstedt en su revisión de los nombres "modernos" del *Hortus Indicus Malabaricus* de Hendrik van Rheede (Dennstedt 1818), donde designó como *Merremia convolvulacea* a una planta colectada por el propio Rheede y asignada con el nombre malabar de "Kudici-Valli", la cual se encuentra representada en la figura 27 del volumen 8 y acompañada por una descripción extensa del propio Rheede que aparece en la página 51(2). La validación del nombre fue realizada por Endlicher (1841) y por Hallier (1893), en una revisión para el género, donde enmendó la descripción y determinó la validez de *Merremia* como una entidad distinta a *Ipomoea* L., considerando la morfología del polen (Ooststroom & van Hoogland 1953; Demissew 2001). Actualmente, para diferenciar estos géneros se emplean, por una parte, las variaciones de forma y textura del cáliz, caracteres difíciles de evidenciar por lo que carecen de valor en las claves, y por otra, la preponderancia de especies con flores amarillas en *Merremia*, lo que es poco común en *Ipomoea* (Ferguson *et al.* 1977).

El género *Merremia* incluye entre 60 y 80 especies con distribución pantropical, mayormente representadas en Asia y África, y con cerca de 30 especies en el Nuevo Mundo. Para Venezuela, el número de taxones oscila entre 11 y 13 (Pittier *et al.* 1945; Austin 1982). La más reciente revisión del género (Tapias 2008) reporta la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela, tres de ellas restringidas a la región de Guayana, una especie endémica de los estados Lara y Yaracuy, y el resto con una amplia distribución en el país (Austin 1982; Austin & Staples 1981, 1983).

[1]Gerencia de Investigación y Desarrollo, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Caracas, Venezuela, Apartado Postal 2156.
[2]Centro Jardín Botánico, Facultad Ciencias, Universidad de Los Andes, Apartado 52, La Hechicera, Mérida 5212, Venezuela.
*Autor para correspondencia: hferrerp@gmail.com

Desde la publicación de Austin (1982) no se ha revisado el género *Merremia*. Las descripciones presentadas por Austin (1982) fueron extraídas de concepciones florísticas más amplias y no circunscritas a la variabilidad presente en los ejemplares venezolanos, y a su vez estas descripciones no son consistentes respecto a los caracteres considerados por el autor. De acuerdo a esto, considerando el incremento significativo de las colecciones en años recientes y, por lo tanto, del número de especímenes en los herbarios nacionales, se planteó el desarrollo de un estudio taxonómico del género *Merremia* para Venezuela, que incluye la nueva información disponible, así como el uso del paquete de programas DELTA.

Materiales y Métodos

El presente estudio se basó en material herborizado del género *Merremia* recolectado en Venezuela y depositado en los herbarios VEN, MY, PORT y GUYN, incluyendo los ejemplares tipo disponibles en físico en VEN y en las bases de datos en línea de los herbarios MO, NY y LINN, señalando la condición de referencia en el material seleccionado en las especies respectivas.

Para realizar el análisis morfológico, se procedió previamente a la recopilación de todas las descripciones y menciones de taxones del género para la flora venezolana, incluyendo los protólogos de todos aquellos taxones citados para el país. Así mismo, se listaron las diferentes determinaciones presentes en el material depositado en los herbarios con lo que se obtuvo una lista de taxones potenciales sobre los cuales se realizaron las observaciones y análisis para determinar posteriormente los taxones aceptados y su respectiva circunscripción morfológica. A partir de este listado, se indican los sinónimos taxonómicos por cada especie reportados a partir de material venezolano.

Para ello se elaboró una lista de caracteres/estados usados en las descripciones y diagnosis de los taxones de este género; posteriormente, se realizaron observaciones de los ejemplares de herbario a fin de identificar la variación dentro de cada taxón potencial, para así ampliar y reconsiderar los caracteres y estados a ser usados en la codificación posterior. Para normalizar y estandarizar la terminología empleada en el análisis morfológico se utilizaron diferentes referencias bibliográficas: Hickey (1973, modificado por Dilcher 1974) para la morfología foliar, Weberling (1989) para la morfología de la inflorescencia, Bell (1991) para la descripción de las diferentes estructuras dentro de la inflorescencia; Payne (1978) y Nishida (1996) para describir los tricomas; los estudios de Hallier (1893, 1913), Ooststroom & van Hoogland (1953) y Austin (1982) para la morfología floral quienes revisaron o describieron especies de este género. El resto de los órganos y caracteres, tales como cobertura de los tricomas, anisodinamia, morfología del fruto y de la semilla, forma y acrescencia de los sépalos durante la fructificación, se categorizaron a través de observaciones sobre los pliegos tratando de usar los términos más usuales ajustados a las definiciones de Font Quer (1953). Particularmente, para el carácter cobertura del indumento se definieron cualitativamente cuatro estados en función del porcentaje visible de epidermis en el órgano evaluado, tal como se reportó en Ferrer-Pereira *et al.* (2010). Con las observaciones realizadas sobre los pliegos, se construyó una matriz de caracteres-estados con el Editor Delta (Dallwitz & Paine 1993). De cada taxón potencial se seleccionó un número de *exsiccata* (entre 1 y 17 pliegos) dependiendo de la disponibilidad de ejemplares y de la variabilidad detectada para cada uno de ellos, los cuales fueron descritos y sus valores de caracteres/estados fueron ingresados en la matriz del Editor Delta.

Para la caracterización del indumento en las especies venezolanas del género *Merremia*, se estableció un conjunto de estados a fin de hacer discretas las variables observadas. El indumento puede estar presente en estructuras vegetativas y reproductivas, las cuales se dividieron en formas planas y cilíndricas en vista de la variación de la cobertura, longitud y tipo de tricomas entre las mismas. Las formas planas en las estructuras vegetativas están representadas por las superficies de las hojas, mientras que las cilíndricas incluyen los pecíolos, peciolulos y tallos. En cuanto a las estructuras reproductivas, los pedúnculos y pedicelos se agruparon dentro de las formas cilíndricas, y las brácteas, bractéolas, sépalos y pétalos caracterizan las formas planas.

Una vez ingresados todos los datos descriptivos, se redujo la matriz suprimiendo aquellos caracteres monomórficos y los estados ausentes ya que no aportan información para la elaboración de descripciones y claves. También se determinó el número de caracteres que no expresan la representación completa de las fases fenológicas de cada taxón.

Completado el proceso en Editor Delta, se ejecutaron las acciones del programa para obtener los siguientes productos: clave interactiva para cada uno de los taxones y los caracteres de la matriz (INTKEY); claves diagnósticas, y descripciones en lenguaje natural, con caracteres estandarizados y homogéneos entre los taxones estudiados.

La matriz de caracteres y estados del Editor DELTA y la clave interactiva de los taxones pueden ser solicitadas al autor por correo electrónico. Tanto las claves como las descripciones fueron editadas manualmente para corregir los errores semánticos y sintácticos derivados de las limitaciones de la aplicación INTKEY, la cual fue desarrollada para su uso en lengua inglesa.

Por otro lado, los datos obtenidos de los rótulos de los pliegos fueron ingresados en una base de datos en Microsoft Access, por medio de los cuales se obtuvo la lista de material citado, a través de la herramienta de combinación de correspondencia del Microsoft Word. Los pliegos ingresados en Access fueron georreferenciados para generar mapas de distribución de los taxones.

Resultados y Discusión

De acuerdo con la propuesta taxonómica de O'Donell (1941), las especies reportadas para Venezuela se han agrupado en sect. *Cissoides* (House) O'Donell, sect. *Schizips* (Griseb.) O'Donell y sect. *Xanthips* (Griseb.) Hall. f. Este arreglo seccional fue corroborado por Leite *et al.* (2005), analizando la morfología polínica de un grupo de especies de Brasil.

Figura 1 – Esquema de las láminas foliares de especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. maypurensis*; b. *M. wurdackii*; c. *M. umbellata*; d. *M. tuberosa*; e. *M. dissecta*; f. *M. cissoides*; g-h. *M. quinquefolia*; i-j. *M. ternifoliola*; k. *M. macrocalyx*; l. *M. aegyptia*; m. *M. nervosa*.

Figure 1 – Leaf blades patterns of *Merremia* species from Venezuela: a. *M. maypurensis*; b. *M. wurdackii*; c. *M. umbellata*; d. *M. tuberosa*; e. *M. dissecta*; f. *M. cissoides*; g-h. *M. quinquefolia*; i-j. *M. ternifoliola*; k. *M. macrocalyx*; l. *M. aegyptia*; m. *M. nervosa*.

Figura 2 – Patrones de nerviación comúnmente observados en hojas de *Merremia* en Venezuela: a. broquidódroma; b. actinódroma; c. palinactinódroma; d-e. eucamptódroma en hojas compuestas. Las flechas indican una hipótesis de las vías de diversificación de la lámina foliar de acuerdo con el patrón de nerviación.
Figure 2 – Venation patterns often observed in *Merremia* leaves: a. broquidodromous; b. actinodromous; c. palinactinodromous; d-e. eucamptodromous in compound leaves. Arrows show a hypothesis for laminae diversification according to the venation patterns.

Morfología foliar

Aunque en todas las especies de *Merremia* la lámina foliar, los folíolos y los sépalos siempre culminan en un mucrón, la diversidad morfológica de la hoja en otros caracteres es muy amplia (Fig. 1 y 2). Así, mientras que en todas las especies la hoja está bien desarrollada, en *M. aturensis* (Kunth) Hallier f. se reduce a una estructura escuamiforme a deltoide adnata a los tallos. En el resto de las especies, las hojas son siempre pecioladas, pudiendo ser desde enteras hasta palmatisectas.

En las láminas enteras, los contornos van desde lanceolados (*M. maypurensis* Hall. f.) hasta cordados u orbiculares, como en *M. umbellata* (L.) Hallier f. y *M. wurdackii* D.F. Austin & Staples; cuando lobuladas, pueden ser palmatífidas [*M. tuberosa* (L.) Rendle] o palmatisectas [*M. dissecta* (Jacq.) Hallier f.]. O bien, pueden ser perfectamente compuestas, presentándose como trifolioladas (*M. nervosa* Pittier y *M. ternifoliola* Pittier) o pentafolioladas [*M. cissoides* (Lam.) Hallier f., *M. aegyptia* (L.) Urb., *M. quinquefolia* (L.) Hallier f. y *M. macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell].

Aunque en lo referente al contorno de la lámina las especies son más o menos constantes, en caracteres como el margen del limbo foliar, los ápices y las bases se observa una gran variabilidad intraespecífica, siendo *M. umbellata* la especie más polimórfica en cuanto a la hoja se refiere. La variabilidad se presenta incluso intraindividuo, como en *M. quinquefolia* y *M. ternifoliola*, donde hay ejemplares con hojas disimiles, unas con el margen entero y otras aserradas.

Dada la presencia de las especies de *Merremia* en Venezuela, que representan casi la mitad de las propias del Neotrópico, se infieren al género todas estas variaciones en los patrones de nerviación observados en los taxones presentes en Venezuela. Así, tomando en cuenta que la derivación de láminas simples a láminas compuestas puede apreciarse como una homología dentro de las dicotiledóneas (Bharathan & Sinha 2001; Champagne & Sinha 2004) parece plausible considerar que el patrón actinódromo, compartido con las tribus basales de la familia Convolvulaceae (Stefanovic *et al.* 2002) es el estado más ancestral de la venación en *Merremia*, y que mediante cuatro eventos diferentes pudieron desarrollarse todos los patrones de venación actualmente observados.

El primer evento se relaciona con la disección de la lámina entera hasta alcanzar fragmentos en el nervio medio y en las dos venas laterales para dar origen a las hojas compuestas trifolioladas (*M. nervosa*, *M. ternifoliola*). Un segundo evento podría estar relacionado con la variación de la condición actinódroma a palinactinódroma que, conjuntamente con la disección de la lámina foliar, pudo originar las formas palmatífidas (*M. tuberosa*, *M. dissecta*) y pentafolioladas (*M. quinquefolia*, *M. cissoides*, *M. macrocalyx*, *M. aegyptia*). El siguiente evento desencadenado condujo a la reducción del ancho de la lámina foliar y fusión de los lóbulos cordados de la base foliar, que por consecuencia indujeron a la variación de actinódroma a broquidódroma y la forma peltada en *M. maypurensis*, la cual pudo haber continuado hasta llegar a la reducción de la lámina observada en *M. aturensis*, o pudo ser independiente, por lo que se consideraría como un cuarto evento.

Arquitectura de la inflorescencia y características de la flor

El modelo tipológico de la inflorescencia de las especies estudiadas de *Merremia* sostiene la cima como unidad estructural. Se podría especular que, en la mayoría de las especies, el desarrollo de la

inflorescencia involucra unidades monocasiales o dicasiales que luego se ramifican hasta formar inflorescencias compuestas o se reducen en inflorescencias unifloras (Fig. 3). En *Merremia maypurensis*, *M. wurdackii* y *M. aturensis* las inflorescencias quedan reducidas a una sola flor, muy raras veces se forman monocasios, mientras que en *M. cissoides*, *M. dissecta*, *M. quinquefolia* y *M. ternifoliola* hay una tendencia al desarrollo progresivo de las inflorescencias comenzando con una flor, a menudo dos o más en monocasios y drepanios cortos hasta llegar a drepanios compuestos en ocasiones excepcionales; incluso en *M. dissecta*, dos ejemplares presentaron dicasios compuestos. En *M. macrocalyx*, *M. nervosa*, *M. tuberosa* y *M. aegyptia*, existe una tendencia similar en las que se observan dicasios compuestos con mayor frecuencia. *Merremia umbellata* es el caso más interesante por presentar inflorescencias con apariencia umbeliforme que derivan de una aglomeración de drepanios donde el raquis se ha recortado.

En la mayoría de las especies de *Merremia* estudiadas se encontró variación morfológica entre los sépalos de una misma flor, siendo los dos más externos de mayor tamaño que los internos y con frecuencia exhiben el indumento característico para cada especie.

Figura 3 – Tipos de inflorescencias observadas en las especies de *Merremia* en Venezuela.
Figure 3 – Inflorescences types observed in *Merremia* species from Venezuela.

Una de las características comúnmente utilizadas para identificar las especies de *Merremia* es el color de la corola, que con frecuencia suele ser blanca o amarilla, lo que concuerda con lo encontrado en este estudio, mientras que en *Ipomoea*, *Jacquemontia* Choisy y *Operculina* Silva Manso son generalmente moradas o azules. Otro carácter denotado por Hallier (1893) y Ooststroom & van Hoogland (1953) son las bandas discoloras que se distinguen en el punto de fusión de los pétalos cuando las flores están secas. Para algunos taxónomos, este carácter sigue siendo útil para la identificación de secciones dentro del género. Esta característica se encontró en algunas especies de *Merremia* en Venezuela y se incluyó como carácter válido dentro de la descripción sin atribuirle valor taxonómico.

Austin (1982) señala que la antesis en *Ipomoea* comienza a partir de las primeras horas de la mañana, mientras que en *Merremia* ocurre en horas próximas al mediodía y se extiende hasta las primeras horas de la tarde, por lo que la diferencia temporal en el inicio de la antesis fue considerada por el autor como un carácter para separar ambos géneros. Es de hacer notar que durante las colecciones realizadas en campo, aún cuando no fue posible observar la antesis para todas las especies, se encontró que en *M. dissecta*, *M. tuberosa*, *M. aegyptia* y *M. umbellata* el inicio de la antesis coincide con las horas del mediodía, mientras que en *M. ternifoliola*, *M. quinquefolia*, *M. cissoides* y *M. macrocalyx* se observaron flores abiertas desde las primeras horas de la mañana y en raras ocasiones persisten hasta después del mediodía.

Características del androceo

O'Donell (1941) señaló que, en el género *Merremia*, los filamentos de los estambres tienen igual longitud o son poco desiguales. Esto difiere de lo encontrado en este trabajo donde se observaron dos tipos bien diferenciados por la longitud del filamento: didínamos (3 de mayor tamaño que los otros 2) en *M. maypurensis*, *M. ternifoliola* y *M. umbellata*, y anisodínamos (2 de mayor tamaño, 2 medianos y uno de más corto) en *M. aegyptia*, *M. aturensis*, *M. nervosa*, y *M. tuberosa*; en *M. quinquefolia* están presentes ambos estados. En el material revisado de *M. cissoides*, *M. dissecta*, *M. macrocalyx* y *M. wurdackii* fue difícil observar las características de los estambres puesto que las

estructuras estaban deterioradas y/o la mayoría de las muestras estaban en fase de fructificación. Este carácter no ha sido indicado en la mayoría de las descripciones consultadas (Austin 1982; Ooststroom & van Hoogland 1953).

La mayoría de las especies de *Merremia* presentes en Venezuela muestran una torción espiralada o helicoidal de las anteras, principalmente en la antesis, a diferencia de *M. aturensis*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* que presentan las anteras rectas. Esto contradice lo expuesto por O´Donell (1941) para *M. aturensis* y *M. tuberosa*, y por Ooststroom & van Hoogland (1953) para *M. tuberosa*, reportadas con anteras torcidas. Simão-Bianchini & Pirani (2005) reportaron que *M. tuberosa* y *M. umbellata* pueden tener dehiscencia completamente espiralada o sólo espiralada en el ápice de la antera. Sin embargo, este último estado no fue observado en las muestras examinadas en esta investigación, y se considera que debe ser evaluado con más profundidad utilizando ejemplares vivos y analizando el comportamiento de las anteras durante la antesis.

Características de fruto y semilla

Los frutos en *Merremia* son capsulares, globosos a globoso-ovados, dehiscentes en la mayoría de las especies, de 0,9–42 mm diám. La superficie del exocarpo generalmente es glabra y lisa, o rugosa como en *M. maypurensis* y *M. wurdackii*.

Los sépalos son persistentes en todas las especies estudiadas y acrescentes en todas, excepto en *M. maypurensis* y *M. ternifoliola*. Esto último no coincide con lo expuesto por Austin (1982), quien indicó la presencia de acrescencia para *M. quinquefolia* sobre especímenes venezolanos. Así mismo, contradice la falta de acrescencia indicada por este último en *M. cissoides*, pues todos los ejemplares observados en esta investigación presentan cálices acrescentes. Sin embargo, la presencia de la acrescencia observada en *M. aegyptia*, *M. aturensis*, *M. dissecta*, *M. macrocalyx*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* coincide con lo señalado por O´Donell (1941), Ooststroom & van Hoogland (1953), Austin (1982) y Rhui-cheng & Staples (1995).

En casi todas las especies los sépalos son paralelos al eje cuando el fruto está en plena madurez, aunque ocasionalmente perpendiculares, es decir, patentes, como en *M. cissoides*, *M. dissecta* y *M. macrocalyx*. En esas especies, los sépalos son paralelos al eje en frutos inmaduros. Los sépalos acrescentes internos y externos son disimiles en cuanto a sus dimensiones, de tal modo que el más externo es de 39–52,7 × 24–43 mm, y el más interno de 35–56 × 25–40 mm, encontrándose los valores más altos en *M. tuberosa* y *M. macrocalyx*.

Los frutos presentan 1 a 4 septos, generalmente con 4 lóculos, menos comúnmente con 2 o 3. El número de semillas oscila de 2 a 4 por fruto, siendo más frecuente 4, a excepción de *M. maypurensis* que presenta un solo lóculo con una sola semilla por fruto. En las *exsiccata* revisadas de *M. aturensis*, no se observaron muestras con fruto.

La forma de la semilla es trígona, en *M. aegyptia* puede ser trígona o bilobulada, mientras que en *M. maypurensis* y *M. ternifoliola* es ovoide, generalmente pubescente, aunque en *M. macrocalyx*, *M. aegyptia*, *M. dissecta* y *M. wurdackii* puede ser glabra. La longitud de la semilla oscila entre 3,5–27 mm, *M. macrocalyx* está en el extremo inferior del intervalo y *M. tuberosa* en el superior. No se observó material de semilla para *M. aturensis* en los pliegos revisados.

Distribución y morfología de tricomas

Se observaron tricomas filiformes, tuberculados, estrellados y glandulares, los cuales suelen ser translúcidos y amarillentos en la mayoría de las especies. En *M. ternifoliola*, *M. umbellata* y *M. wurdackii* pueden ser blancos y en *M. cissoides* se encontraron tricomas negruzcos. En *M. cissoides* y *M. quinquefolia* se pueden ver tricomas tuberculados y glandulares, tuberculados en *M. aegyptia* y estrellados en *M. nervosa*. La orientación es erecta en la mayoría de las especies; en *M. ternifoliola*, puede ser encrespada y en *M. umbellata* es adpresa o ascendente. La cobertura varía dentro de las especies entre laxa (*M. maypurensis*), medianamente densa (*M. cissoides*) y densa (*M. nervosa*).

La mayoría de los especímenes evaluados de *M. macrocalyx*, *M. maypuresis* y *M. tuberosa* son glabros, mientras que en *M. ternifoliola* y *M. umbellata* pueden ser glabros o pubescentes.

Merremia Dennst. *ex* Endl., Gen. Pl. [Endlicher] Suppl. 1: 1403. 1841 (*nom. cons.*). Tipo: *Merremia hederacea* (Burm. f.) Hallier f.

Hierbas o arbustos, usualmente volubles, pero también hierbas postradas o erectas, o arbustos erectos de escasa estatura. Hojas generalmente pecioladas, de tamaño y forma variable, enteras, dentadas, lobuladas, palmatipartidas o compuestas (raramente muy pequeñas o subuladas) o bien

palmadas con 3–5 folíolos, glabras o con pubescencia simple, glandular o estrellada. Flores axilares, solitarias o agrupadas en inflorescencias diversamente ramificadas (monocasios, drepanios simples y compuestos, dicasios simples y compuestos), axilares, pauci- a multifloras. Brácteas de la inflorescencia usualmente pequeñas, lineares a lanceoladas, de tamaño variable. Sépalos 5, usualmente subiguales, a veces los exteriores mayores o menores que los interiores, elípticos u ovados, obtusos, agudos o acuminados, mucronados, cóncavos, en varias especies acrescentes. Corola regular, infundibuliforme o campanulada, generalmente glabra, blanca, o amarilla, en algunos casos con 5 bandas distintivamente nervadas en el medio de los pétalos; limbo ligeramente 5-lobulado. Estambres 5, incluidos; anteras a menudo torcidas; filamentos filiformes, con frecuencia engrosados en la base, desiguales o apenas desiguales; polen liso, elipsoidal, 3-plegado o más raramente 6-plegado o dodecaédrico, pero siempre de más de 50 micrones diám. o con exina granulosa. Ovario casi siempre glabro, 2 a 4-loculado, 2–3 carpelar, a veces 4-locular por formación de falsos tabiques, pocas veces incompletamente 2-loculado, 4 óvulos; estilo 1, simple, filiforme, incluido; estigma globoso o 2-globular. Disco a menudo anular. Fruto cápsular generalmente 4-loculada o más o menos irregularmente dehiscente, pericarpio apergaminado, delgado, 4-loculada, raras veces menos lóculos. Semillas 4 a 8, o menos por aborto, raramente 1, globosas o comprimidas lateralmente, glabras, pubescentes o villosas, especialmente en los márgenes; pelos simples, unicelulares o muy comúnmente de aspecto estrellado, multiramosos, en las que cada una de las ramas posee una célula basal y otra apical. Tricomas glandulares abundantes en los tallos y rodeando las nervaduras en las hojas, más raramente solitarias en la lámina.

Clave para las especies de *Merremia* en Venezuela considerando sólo caracteres vegetativos

1. Plantas frecuentemente erectas, hasta postradas, de tallos junciformes. Hojas reducidas, escuamiformes .... 2. *M. aturensis*
1'. Plantas volubles con hojas normalmente desarrolladas 2
 2. Hojas enteras 3
 2'. Hojas compuestas 7
  3. Hojas enteras de contorno lanceolado, ovado hasta orbicular, nunca lobuladas 4
  3'. Hojas lobuladas hasta palmatisectas 6
   4. Hojas peltadas .... 6. *M. maypurensis*
   4'. Hojas nunca peltadas, con base generalmente cordada 5
    5. Superficie de la cara abaxial irregular, de apariencia rugosa y poco diferenciable debido a la presencia de tricomas tuberculados, erectos .... 12. *M. wurdackii*
    5'. Superficie de la cara abaxial lisa, visible. Tricomas filiformes, cortos, erectos o adpresos, siempre presentes a lo largo de las venas incluso hasta del 5° orden .... 11. *M. umbellata*
     6. Hojas con borde eroso irregular; tallos y pecíolos con tricomas filiformes .... 4. *M. dissecta*
     6'. Hojas con borde entero; tallos y pecíolos completamente glabros .... 10. *M. tuberosa*
      7. Con 3 folíolos 8
      7'. Con 5 folíolos 9
       8. Tricomas estrellados cubriendo casi todas las estructuras .... 7. *M. nervosa*
       8'. Tricomas filiformes en tallos y pecíolos .... 9. *M. ternifoliola*
        9. Folíolos elípticos a lanceolados, siempre glabros, muy raras veces glabrescentes .... 5. *M. macrocalyx*
        9'. Folíolos obovados a oblanceolados, con tricomas simples y/o glandulares 10
         10. Tallos y pecíolos con tricomas tuberculados, de color amarillo oscuro, con más 3,5 mm de longitud .... 1. *M. aegyptia*

10'. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blanquecinos, con longitud menor o igual a 3,5 mm 11
11. Tallos con tricomas filiformes y glandulares en toda su extensión .... 3. *M. cissoides*
11'. Tallos con tricomas filiformes, nunca glandulares, en su extensión .... 8. *M. quinquefolia*

Clave para las especies de *Merremia* en Venezuela considerando caracteres vegetativos y reproductivos

1. Hojas reducidas a escamas; plantas erectas, raramente postradas, glabras .... 2. *M. aturensis*
1'. Hojas desarrolladas; plantas postradas, volubles o lianas 2
2. Hojas enteras o lobuladas, pero no partidas hasta la base 3
2'. Hojas partidas hasta la base o palmaticompuestas 7
3. Hojas enteras 4
3'. Hojas palmadamente lobuladas 6
4'. Hojas 8–10 veces tan largas como anchas, linear-ovadas a linear-lanceoladas, peltadas cuando la base es redonda, pudiendo ser no peltadas cuando la base es cordada .... 6. *M. maypurensis*
4'. Hojas 2 a 4 veces tan largas como anchas, la base cordada a auriculada, nunca peltada ... 5
5. Inflorescencias umbeliformes con bractéolas caducas; corolas amarillas con pubescencia en los ápices de las bandas mesopetalinas. Especie de amplia distribución .... 11. *M. umbellata*
5'. Inflorescencias cimosas con pocas flores o flores solitarias con bractéolas persistentes; corolas amarillas completamente glabras. Especie de distribución restringida (Amazonas) .... 12. *M. wurdackii*
6. Tallos pubescentes con largos tricomas; lóbulos de la hoja obtusos; corola blanca con centro púrpura .... 4. *M. dissecta*
6'. Tallos glabros; lóbulos de la hoja agudos; corola amarilla ..... 10. *M. tuberosa*
7. Hojas principalmente 3-folioladas 8
7'. Hojas principalmente 5-folioladas 9
8. Folíolos con indumento simple .... 9. *M. ternifoliola*
8'. Folíolos con indumento estrellado, densamente pubescentes en la cara abaxial .... 7. *M. nervosa*
9. Tallos y hojas generalmente glabros, raramente glabrescentes. Flores agrupadas en dicasios compuestos. Frutos con sépalos acrescentes y perpendiculares al eje floral ..... 5. *M. macrocalyx*
9'. Tallos y hojas generalmente cubiertos de tricomas simples (filiformes o tuberculados) y/o glandulares. Flores agrupadas en monocasios o drepanios. Frutos maduros con sépalos paralelos al eje 10
10. Tricomas glandulares ausentes, únicamente simples, alargados, de color amarillento. .... 1. *M. aegyptia*
10'. Tricomas glandulares acetabuliformes presentes 11
11. Tricomas glandulares en todo el tallo .... 3. *M. cissoides*
11'. Tricomas glandulares sólo en el extremo apical del pedúnculo y/o los sépalos sépalos más externos .... 8. *M. quinquefolia*

1. *Merremia aegyptia* (L.) Urb., Symb. antill. 4: 505. 1910. *Ipomoea aegyptia* L., Sp. pl. 162. 1753. *Convolvulus pentaphyllus* L., Sp. pl. 223. 1762, *nom. superfl. illegit.* Figs. 4a, 5

Sufrútices o hierbas, volubles; tallos teretes, de 1,5–4,5 mm de diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas, 5–folioladas; pecíolos teretes, de 33–100 × 0,5–2 mm; peciólulos ausentes. Folíolos a menudo elípticos a ovados, rara vez obovados, concoloros, base aguda, ángulo basal agudo, margen entero, ápice acuminado, con mucrones; folíolo central 4,2–14,4 × 1,6–5,9 cm; folíolos laterales 2,4–10,2 × 1,2–4,8 cm,

nerviación broquidódroma. Tallos y pecíolos con tricomas, tuberculados, translúcidos o amarillentos, erectos, con cobertura por lo general medianamente densa o laxa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares con tricomas en toda la superficie adaxial o en la zona entre nervaduras y en toda la cara abaxial, blancos, translúcidos o amarillentos; tuberculados, erectos, frecuentemente con cobertura laxa en ambas caras. Inflorescencias en dicasios compuestos, de 3–6 flores, a menudo con 2 grados de ramificación, que alcanzan 85–204 mm de largo; pedúnculo terete, 50–139 × 1–2,5 mm, ocasionalmente ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, tuberculados, erectos, con cobertura medianamente densa menos frecuentemente laxa; brácteas persistentes o caducas, ovadas; bractéolas ausentes. Flores de 3,05–3,6 cm de largo; pedicelos teretes o aplanados, 11–43 × 1–1,5 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, con tricomas en el tercio basal, en toda la superficie de la cara abaxial, translúcidos o amarillentos, tuberculados, generalmente erectos, con cobertura medianamente densa, rara vez densa, elípticos u ovados, obtusos en la base, margen entero por lo general sin consistencia membranácea, cóncavos, ápice obtuso a agudo, ocasionalmente con mucrones; sépalo más externo 16–19 × 6–11,5 mm, sépalo más interno 7–14 × 7–11 mm, nervaduras conspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca; bandas mediapetalinas inconspicuas, ápice redondeado, sin mucrones; tubo de la corola 1,45–1,9 × 0,7–0,95 mm, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 3,5–7 mm; con tricomas, distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, de 2,5–3,5 × 1–1,2 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, frecuentemente torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 2 carpelos, con 2 lóculos, disco anular, ovario globoso u ovado, glabro, estigmas 2, esféricos, placentación axilar, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 12 mm de diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 18–24 × 9–12,5 mm, sépalo acrescente más interno 13–16 × 9–11 mm, paralelos al eje, con 4 septos, 4 lóculos. Semillas bilobuladas o lateralmente comprimidas, 4 por fruto, de 4–5,5 mm de largo, glabras.

Material seleccionado: ANZOÁTEGUI: Puerto La Cruz, 25.XII.1924, fl., *H. Pittier 11643* (VEN). APURE: Payarita, entre San Fernando y Achaguas, Bajo Apure, 20.XI.1972, fl., *M. Ramia & R. Montes 4958* (VEN). ARAGUA: Distrito Mariño, Turmero, 3.X.1978, fl., *V. Mateu 13* (VEN). BOLÍVAR: Municipio Autónomo Heres, Ciudad Bolívar, Jardín Botánico del Orinoco, 4.IV.1995, fl., *Y. Salazar 16* (VEN). CARABOBO: alrededores de Valencia, 8.XII.1919, fl., *H. Pittier 8671* (VEN). DISTRITO CAPITAL: Parroquia

Figura 4 – Especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. aegyptia*; b. *M. aturensis*; c. *M. cissoides*; d. *M. dissecta*; e. *M. macrocalyx*; f. *M. maypurensis*.

Figure 4 – *Merremia* species from Venezuela: a. *M. aegyptia*; b. *M. aturensis*; c. *M. cissoides*; d. *M. dissecta*; d. *M. macrocalyx*; e. *M. maypurensis*.

Figura 5– Mapa de distribución de *Merremia aegyptia*, *M.macrocalyx*, *M.nervosa* y *M. ternifoliola* en Venezuela.
Figure 5 – Distribution map of *Merrmia aegyptia*, *M.macrocalyx*, *M.nervosa* and *M. ternifoliola* in Venezuela.

Santa Rosalia, Ciudad Universitaria, Colinas de Sierra Maestra, 13.XI.1979, fl., *G. Rosales 15* (VEN). FALCÓN: carretera Píritu-Coro, 01-31.XII.1953, fl., *T. Lasser & L. Aristeguieta 3298* (VEN). GUÁRICO: 14 km N of San Fernando de Apure along main highway to Calabozo, 10.XI.1973, fr., *G. Davidse et al. 3954* (VEN). LARA: Barquisimeto, 16.I.1969, fl., *R. Smith V6074* (VEN). MIRANDA: Hacienda El Volcán, Santa Lucía, 16.XI.1918, fl., *H. Pittier 8267* (VEN). MONAGAS: recently cleared area above floodplain of the Río Guarapiche ca. 2 km SSW of Jusepín, 20.II.1967, fl., *R. Pursell et al. 8087* (VEN). NUEVA ESPARTA: Atamo, Isla Margarita, 2.XI.1980, fl., *J. Hoyos & F. Delascio 4557* (VEN). PORTUGUESA: selva a lo largo del Río María, Boca de Monte, 23 km al N del vado del Río Suruguapo, 38 km al N por la autopista Guanare-Ospino, en el sitio Las Marías, 3.XI.1982, fr., *J. Steyermark et al. 127199* (VEN). SUCRE: Distrito Benítez, S of Guaraúnos, 18.II.1980, fl., *J. Steyermark et al. 121251* (VEN). VARGAS: along Río Los Caracas above town of Los Caracas, 11.II.1973, fr., *T. Croat 21585* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, carretera Maracaibo - La Fría (TÁCHIRA), en km 16 al S de Machiques, 14.XII.1977, fl., *G. Bunting 5952* (VEN).

Colectada en casi todo el país (Fig. 5). Crece abundantemente en zonas de rastrojos y formaciones secundarias, desde el nivel del mar hasta 1.200 m, en áreas abiertas de zonas urbanas y rurales. Se distingue principalmente por la presencia de tricomas tuberculados, conspicuos y largos, generalmente de color amarillento o pardo claro, que cubren casi todas las estructuras de la planta, excepto las flores, y por las inflorescencias dicasiales que agrupan hasta nueve flores blancas.

2. *Merremia aturensis* (Kunth) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus aturensis* Kunth, Nov. Gen. sp. [H.B.K.] (quarto ed.) 3: 96. 1818.

Figs. 4b, 6

Ipomoea juncea Choisy *in* A.DC., Prodr. 9: 335. 1845.

Hierbas o sufrútices, generalmente erectas, raras veces postradas, tallos teretes o poligonales, 0,8–2,9 mm de diám., lisos. Hojas escuamiformes,

enteras; pecíolos ausentes. Los rudimentos foliares deltoides, concoloros, glabros, con ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo, sin mucrones, de 0,05–0,3 × 0,02–0,66 cm, nerviación inconspicua. Inflorescencias reducidas, muy raras veces con más de una flor formando monocasios o drepanios, 12 (44) mm de largo; pedúnculo terete o poligonal, 0,6–8,0 × 0,1–0,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros; brácteas persistentes, ovadas, raras veces elípticas; bractéolas 2, persistentes, ovadas. Flores de 1,2–3,7 cm de largo; pedicelos poligonales o teretes, hasta 7 × 1 mm; cáliz de 4–5 sépalos, glabros, no distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, a menudo cóncavos o incluso rectos, ápice frecuentemente agudo a acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 5–12 × 1,5–3 mm, sépalo más interno de 5–12 × 1,2–3,5 mm, nervaduras conspicuas o inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, con margen entero o lobulado, bandas mediapetalinas concoloras; lóbulos con margen entero, ápice redondeado a atenuado, sin mucrones, de 1–3 × 8 mm; tubo de la corola hasta 2,1 × 1 cm; limbo hasta 25 mm de diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 8–15 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en toda la extensión o sólo en el tercio basal, anteras oblongas, 2–6 × 0,8–1 mm, basifijas, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 4 carpelos, con 4 lóculos, disco anular, ovario ovado, glabro, estigmas 1 o 2, esféricos, con 1 óvulo por lóculo. Fruto no visto.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, sabanas de la llanura del bajo y medio Río Parucito (Cuenca del Río Manapiare), 1.III.1979, fl., *O. Huber 3550* (VEN). ANZOÁTEGUI: 17.VIII.1982, fl., *R. Montes 1286* (MO). BOLÍVAR: Municipio Gran Sabana, Fundo Santa Teresa, al N de Santa Elena de Uairén, Laguna Encantada, 29.I.2007, fl., *W. Díaz et al. 8671* (VEN).

Figura 6 – Mapa de distribución de *Merremia aturensis*, *M. dissecta*, *M. tuberosa* y *M. umbellata* en Venezuela.
Figure 6– Distribution map of *Merremia aturensis*, *M. dissecta*, *M. tuberosa* and *M. umbellata* in Venezuela.

Única especie del género presente en Venezuela con ramas delgadas, áfilas y de porte suberecto a postrado. Crece al sur del Orinoco, entre 75 y 900 m, pero se han encontrado poblaciones al norte del país en el estado Anzoátegui.

3. *Merremia cissoides* (Lam.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus cissoides* Lam., Tabl. encycl. 1: 462. 1793 ('1791'). Figs. 4c, 7

Convolvulus riparius Kunth, Nov. Gen. sp. [HBK] (quarto ed.) 3: 109. 1819 ('1818').

Convolvulus oronocensis Willd. *ex* Roem. & Schult., Syst. veg. (ed. 15 bis) 4: 303. 1819.

Merremia parviflora Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 8: 143. 1943. *Syn. nov.*

Hierbas generalmente volubles, raras veces postradas; tallos teretes o poligonales, 1,2–1,8 mm de diám.; generalmente ligeramente costulados, raramente lisos. Hojas compuestas 5-folioladas, con folíolos sésiles, elípticos u ovados, discoloros o concoloros, nerviación craspedódroma simple, base atenuada, ángulo basal agudo, margen aserrado, ápice obtuso o acuminado, con mucrones; folíolo central 4,71–8,8 × 1,9–4 cm; folíolos laterales 2,62–6,1 × 1,28–3,6 cm. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes o glandulares, raramente con ambos tipos, translúcidos, amarillentos o negruzcos, erectos, con cobertura medianamente densa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares con tricomas en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes o glandulares, erectos, con cobertura medianamente densa en la cara adaxial, laxa o medianamente densa en la abaxial. Inflorescencias mayormente reducidas, en drepanios o en monocasios, hasta 4 flores, en 2 grados de ramificación, 33,5–45 mm; pedúnculo terete, 19–25 × 0,3–0,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes, erectos, con cobertura medianamente densa o densa; brácteas ausentes; bractéolas 2, persistentes, lineares. Flores hasta 1,5 cm de largo; pedicelos teretes, 1,6–4 ×

Figura 7 – Mapa de distribución de *Merremia cissoides*, *M. maypurensis*, *M. quinquefolia* y *M. wurdackii* en Venezuela.
Figure 7 – Distribution map of *Merremia cissoides*, *M. maypurensis*, *M. quinquefolia* and *M. wurdackii* in Venezuela.

0,6 mm; cáliz de 5 sépalos, muy raras veces 4, ovados, distinguidos o no en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, con tricomas en toda la superficie de la cara adaxial y abaxial, translúcidos o amarillentos, filiformes, erectos, con cobertura medianamente densa a densa; obtusos en la base, margen entero o aserrado con o sin consistencia membranácea, cóncavos, ápice agudo, acuminado o atenuado, generalmente con mucrones; sépalos entre 12–17,5 × 3,5 mm, nervaduras conspicuas o raramente inconspicuas; corola de 5 pétalos, blanca; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, anteras torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 4 carpelos, 4 lóculos, estigma 1, 1 óvulo por lóculo. Fruto dehiscente, deprimido globoso, 9,5 mm de diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo de 15,7 × 6 mm, perpendiculares al eje, con 2 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, de 3,9 mm, con tricomas.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, alrededores de El Carmen, al extremo S de Isla Ratón, 15.II.1985, st., *F. Guánchez & G. Carnevali 3722* (VEN). ANZOÁTEGUI: Soledad, 21.XI1929, st., *N. G. S. 152* (VEN). ARAGUA: aledañas a selvas en Urb. El Castaño, alrededores de Maracay, 19.II.1950, fr., *M. Ponce & B. Trujillo 1770* (MY). BOLÍVAR: Municipio Sifontes, Campus de FLASA, Tumeremo, 31.VIII.2000, fl., *C. Knab-Vispo 1384* (VEN); sabana de La Paragua, 19.III.1940, fl., *Ll. Williams 12670* (VEN, tipo de *M. parviflora*). DELTA AMACURO: alrededores de Sacupana, 1-31.XII.1959, fr., *L. Aristeguieta 4023* (VEN). MIRANDA: cerros inmediatos a Petare, carretera a Santa Lucia, fr., *B. Trujillo 4337* (MY).

Distribuida con mayor frecuencia en los estados Amazonas y Bolívar, raramente hacia el norte (Fig. 7), en zonas húmedas como orillas de bosques, desde los 35 hasta 300 m. Puede confundirse con *M. quinquefolia* por su apariencia; sin embargo, puede diferenciarse por la presencia de tricomas glandulares sobre los tallos y pecíolos que nunca alcanzan los pedúnculos y sépalos de la flor, así como por la condición aguda de los sépalos la cual se acentúa durante la fructificación. Austin (1982) sinonimizó *M. parviflora* con *M. quinquefolia*; sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación permiten adjudicar a *M. parviflora* como nuevo sinónimo taxonómico de *M. cissoides* por la presencia de tricomas glandulares en las partes vegetativas.

4. *Merremia dissecta* (Jacq.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Convolvulus dissectus* Observ. bot. 2: 4, pl. 28. 1767. Figs. 4d, 6

Hierbas volubles; tallos mayormente poligonales o menos frecuentemente teretes, de 1–2,6 mm diám, papilosos o ligeramente costulados. Hojas simples comúnmente palmatipartidas, raramente palmatilobuladas; pecíolos poligonales o aplanados, 40–85 × 0,6–1 mm; láminas ovadas u obovadas, generalmente 5-lobuladas pero los dos laterales basales dividido en dos, dando la apariencia de 7-lobulada, discoloras o concoloras, 4,5–10 × 6,5–11,8 cm, ángulo basal obtuso, margen aserrado y eroso, ápice agudo, con mucrones, nerviación mayormente actinódroma o raramente palinactinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, translúcidos o amarillentos, 2,5–4 mm de largo, erectos, con cobertura laxa o medianamente densa, distribuidos en toda la extensión o en el tercio basal o en el tercio apical. Láminas foliares glabras. Inflorescencias reducidas o en dicasios, 1–3 flores, que alcanzan 55–152 mm de largo.; pedúnculo terete, no ensanchado en la base, 25–90 × 0,6–1,5 mm; pedúnculos y pedicelos con tricomas, generalmente en la zona basal, algunas veces en la zona media o distal o raramente en toda la superficie, translúcidos y amarillentos o raramente ferrugíneos, filiformes, erectos, con cobertura laxa a medianamente densa; brácteas mayormente ausentes; bractéolas persistentes o caducas, solitarias cuando presentes. Flores de 3,25–4,5 cm de largo; pedicelos mayormente aplanados, teretes o poligonales, 15–30 × 0,5–1,2 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, glabros, elípticos u ovados, obtusos en la base, margen entero con o sin consistencia membranácea, rectos o cóncavos, ápice obtuso o agudo, con mucrones; sépalo más externo 17–22 × 6,5–10 mm, sépalo más interno 23 mm de largo, nervaduras conspicuas o inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, con margen entero, prefloración valvada-induplicada, blanca o blanco-cremosa con garganta púrpura o rojo, bandas mediapetalinas discoloras; lóbulos con margen entero, ápice obtuso o agudo, con o sin mucrones; tubo de la corola 1,6–1,7 × 1,2 cm; limbo de 3,7–5,4 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, inclusos, anteras torcidas en la antesis; gineceo ovado, estigmas 2, esféricos. Fruto dehiscente, globoso o deprimido globoso, de 15–20 mm diám., superficie del exocarpo ligeramente papiloso; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 25–30 × 9–12 mm, perpendiculares al eje, de dehiscencia loculicida, 4 lóculos. Semillas ovoides o trígonas, 4 por fruto, de 6–12 mm de largo, glabras.

Material seleccionado: ARAGUA: Maracay, El Limón, 8.V.1957, fl., *B. Trujillo 3385* (MY). BOLÍVAR: Municipio Roscio, El Callao, alrededores del galpón., V.1986, fl., *E. Sanoja 1177* (PORT). FALCÓN: Sierra de Chichiriviche a 4 km arriba de Morrocoy, 24.XI.1975, fl., *R. Smith V7966*

(VEN). MÉRIDA: arriba de afluente de Río Chama, en la carretera a Chiguará, 31.VIII.1966, fl., *J. Steyermark & M. Rabe 97027* (VEN). MONAGAS: creciendo como maleza en áreas verdes de Maturín, 4.II.2008, *Ferrer-Pereira 317, 318* (VEN). NUEVA ESPARTA: Isla de Margarita, 2.XI.1980, fr., *J. Hoyos & F. Delascio 4555* (VEN). PORTUGUESA: Distrito Guanare, Guanare, 16.II.1985, fl., *G. Aymard 3416* (PORT). SUCRE: Sabilar-Cumaná, 1.XII.1982, fl., *L. Cumaná 1091* (MY, PORT, VEN). VARGAS: creciendo como maleza en áreas verdes de Caraballeda, 6.IX.2008, fl., *H. Ferrer-Pereira & P. Gauna 768* (VEN). ZULIA: Distrito Colón, carretera Puerto Chama - Concha, entre km 14 y 25 al NO de Puerto Chama, 11.V.1978, fl., *G. Bunting & P. Drummond 6323* (VEN).

A pesar de mostrar una distribución amplia, esta especie ha sido colectada con más frecuencia al norte del Orinoco, desde el nivel del mar hasta los 700 m (Fig. 6). Las flores blancas con el centro púrpura así como las hojas palmatipartidas con margen irregular son los caracteres que mejor distinguen a *M. dissecta*.

5. *Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell, Lilloa 6: 506. 1941. *Convolvulus macrocalyx* Ruiz & Pav., Fl. peruv. 2: 10. 1799. Figs. 4e, 5

Convolvulus glaber Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 138, t. 53. 1775.

Sufrútices o hierbas, volubles o postradas; tallos teretes, 1,8–3,5 mm diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas, 5-folioladas; pecíolos poligonales ocasionalmente teretes, de 8–42 × 0,6–1,1 mm; peciólulos ausentes. Folíolos elípticos, rara vez ovados, frecuentemente concoloros, base atenuada, ángulo basal agudo algunas veces obtuso, margen entero, ápice a menudo atenuado, menos frecuentemente agudo o acuminado, con mucrones; folíolo central 3,26–9,7 × 1,02–3,44 cm; folíolos laterales 2,46–6,36 × 0,78–2,38 cm, nerviación broquidódroma rara vez eucamptódroma. Tallos y pecíolos glabros. Láminas foliares generalmente glabras, rara vez con tricomas. Inflorescencias en dicasios compuestos o dicasios, 3–13 flores, con 3–4 grados de ramificación, que alcanzan 88–252 mm de largo; pedúnculo terete, rara vez poligonal, de 7,35–210,7 × 1–1,8 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros; brácteas caducas, ovadas; bractéolas 2, persistentes ocasionalmente caducas, ovadas, rara vez elípticas. Flores 2,64–5,98 cm de largo; pedicelos poligonales menos frecuentemente teretes, 10,7–26 × 0,5–1,1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, elípticos, ocasionalmente ovados, generalmente obtusos en la base algunas veces agudos, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ápice obtuso, rara vez atenuado, con mucrones; sépalo más externo 10,4–20,9 × 3,2–7 mm, sépalo más interno 13,5–23 × 3,7–7 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, con margen entero o lobulado, con prefloración imbricada; bandas mediapetalinas concoloras, muy raras veces discoloras; lóbulos con margen entero, ápice obtuso rara vez agudo, frecuentemente sin mucrones, de 9,6 × 10,05 mm; tubo de la corola de 2,02–4,5 × 0,72–1,88 cm, limbo de hasta 15–38,7 mm diám., nervaduras más frecuentemente conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, filamentos anisodínamos (2+2+1), con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras triangulares, dorsifijas, frecuentemente torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, disco anular, ovario ovado, glabro, estigmas 2, placentación central basal, con 1 óvulo por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 6–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 17,8–26,7 × 5,1–7 mm, sépalo acrescente más interno 20,4–27 × 5,4–8,4 mm, generalmente perpendiculares al eje (patentes), con 2 o 4 septos, de dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, de 3,1–3,5 mm de largo, con tricomas filiformes, distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: AMAZONAS: San Pedro Cataniapo-San Pablo Cataniapo, Middle Cataniapo river (below Salto Nieve), both side (San Pedro right bank, San Pablo left bank), 17.II.1987, fl., *S. Zent 0287-17* (VEN). ANZOÁTEGUI: Distrito Libertad, road from El Vigía to Buenos Aires, 8-15 km ENE of Bergantín, 27.XI.1981, fl., *G. Davidse & A. González 19471* (VEN). ARAGUA: Parque Henri Pittier, 26.XI.1976, fl., *H. Rodríguez 652* (MY). BOLÍVAR: 5-18 km al S de El Dorado, 1.IV.1985, fr., *B. Holst et al. 2023* (VEN). CARABOBO: alrededores de La Cumbre, Canoabo, s.d., fl., *B. Trujillo 5755* (MY). COJEDES: Cerro Azul, Fila La Blanquera, al NE de la Sierra, 1.II.1976, fl., *Delascio 4157* (VEN). DELTA AMACURO: cercanías Castillos de Guayana, 19.XII.1978, fl., *N. Xena 256* (VEN). DISTRITO CAPITAL: El Junquito, 26.III.1946, fl., *E. Killip & E. Rohl 37201* (VEN). FALCÓN: Distrito Democracia, alrededores de Avaria y ladera oriental del Cerro Montero, 2-5.III.1972, fl., *G. Agostini & T. de Agostini 1054* (VEN). MÉRIDA: on slope above dam site on Río Caparo, 31 km ESE of Santa Bárbara, 9.III.1980, fr., *R. Liesner & A. González 9266* (VEN). MIRANDA: Parque Nacional de Guatopo, N of Altagracia de Orituco, 17.II.1979, fl., *A. Gentry & R. Troth 24825* (VEN). MONAGAS: moist open area of floodplain of the Río Guarapiche *ca.* 2 km SSW of Jusepín, 22.II.1967, fl., *R. Pursell et al. 8125* (VEN). PORTUGUESA: Distrito Araure, carretera Hoja Blanca-Guayabal-El Rechazo, 9.III.1988, fl., *N. Cuello & E. Cuello*

58 (VEN). SUCRE: 1-2 km above Mochima (between Puerto La Cruz and Cumaná), 17.XII.1973, fl., *G. Davidse 5052* (VEN). TÁCHIRA: carretera San Cristóbal, Parque Cazadero pasando Palo Grande, en el cruce a Cazadero, 26.VI.1997, fl., *Trujillo et al. 24413* (MY). VARGAS: camino Los Castillitos-El Rincón, S de Maiquetía, vertiente N de la Cordillera de La Costa, 22.II.1971, fr., *G. Morillo & B. Manara 510* (VEN). YARACUY: along road between Salom (E of Nirgua) and Temerla, 7,4 km N of Salom, 3.III.1993, fr., *T. Croat 74407* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, alrededores de la Estación Hidrológica Aricuaisá-Pie de Monte, 25.II.-3.III.1982, fl., *G. Bunting et al. 11066* (VEN).

Una de las especies más colectadas en el país, mostrando una distribución amplia la cual cubre todos los estados venezolanos (Fig. 5) y varias formas de vegetación asociadas; generalmente por encima de los 100 m hasta los 1.400 m. Puede reconocerse por la condición glabra o glabrescente de las estructuras de la planta, inflorescencias generalmente formando dicasios compuestos y la acrescencia de sépalos reflexos durante la fructificación cuya longitud puede ser hasta cuatro veces el ancho.

6. *Merremia maypurensis* Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. Figs. 4f, 7

Hierbas o sufrútices, volubles; tallos teretes, de 0,5–0,9 mm diám.; lisos. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, de 4,3–13,4 × 0,1–0,5 mm; láminas foliares ovadas, generalmente concoloras, base peltada, ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo a acuminado, con mucrones, 3,49–5,60 × 0,39–1,12 cm, venación broquidódroma a eucamptódroma. Tallos y pecíolos siempre glabros, raras veces con tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio basal; láminas foliares glabras. Inflorescencias reducidas, unifloras, hasta 65,8 mm de largo; pedúnculo terete, 16,5–33,1 × 0,4–0,7 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos glabros, raras veces con tricomas en la zona basal, translúcidos o blancos, filiformes, erectos, cobertura laxa; brácteas generalmente ausentes, cuando presentes ovadas; bractéolas 2, caducas. Flores hasta 2,9 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 8,7 × 1,3 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, elípticos a ovados, obtusos en la base, raramente agudos, a menudo rectos, pocas veces cóncavos, margen entero con consistencia membranácea, ápice obtuso a agudo, con mucrones; sépalos más externos 5,5–9,9 × 4–6 mm, sépalos más internos 10–11,5 × 2,25–5 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, blanca a blanco-cremosa, margen entero, prefloración valvada-induplicada, bandas mediapetalinas concoloras a discoloras; lóbulos 1,3–2 × 5,7–6 mm, margen entero, ápice obtuso a agudo, con mucrones; tubo de la corola hasta 2,2 × 0,8 cm; limbo hasta 28 mm diám., glabra o raras veces con tricomas en la zona mediapetalina, blancos, filiformes a ascendentes, con cobertura medianamente densa, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, libres entre sí, inclusos, adnatos a la corola, insertos en el tercio inferior de la corola, generalmente didínamos (3+2), filamentos 2,2–5,4 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, de 2–4 × 0,6–0,9 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, a menudo torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 2 carpelos, 2 lóculos, disco anular, ovario elíptico, glabro; estigmas 2, esféricos. Fruto dehiscente, globoso, 10–12 mm diám, 1 lóculo; superficie del exocarpo lisa a rugosa; sépalos persistentes, no acrescentes en el fruto; sépalos persistentes más externos hasta 9,3 × 3,5 mm, sépalos persistentes más internos hasta 12 mm de largo, paralelos al eje. Semillas ovoides, 1 por fruto, 7 mm, con tricomas o glabras.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, carretera Puerto Ayacucho hacia El Burro, 1 km, laja al lado oriental de la carretera, atrás de una Estación Militar, 2.X.1993, fl. y fr., *A. Gröger & S. Llamozas 1145* (VEN).

Generalmente creciendo en sabanas y áreas arbustivas adyacentes a afloramientos graníticos. En Venezuela, se encuentra restringida al área de la Guayana, específicamente en el Estado Amazonas, al sureste del río Orinoco (Fig. 7), entre 75 y 150 m.

7. *Merremia nervosa* Pittier, J. Wash. Acad. Sci. 17: 286. 1927. Fig. 5

Merremia asterotricha Pittier, J. Wash. Acad. Sci. 17: 286. 1927.

Hierbas o sufrútices, principalmente volubles, ocasionalmente erectas; tallos teretes, 1,3–2,7 mm diám., lisos. Hojas compuestas, 3-folioladas; pecíolos teretes, raras veces poligonales, 12,8–94,0 × 0,9–2,8 mm; peciólulos teretes, 0,5–7,0 × 0,6-1,4 mm; folíolos elípticos a ovados, rara vez obovados, discoloros, base atenuada a redondeada, ángulo basal obtuso a agudo, margen entero, ápice agudo a obtuso, con mucrones; folíolo central 3,64–13,0 × 1,90–6,38 cm; folíolos laterales hasta 9,46 × 4,54 cm, nerviación craspedódroma simple a eucamptódroma. Tallos, pecíolos y peciólulos con tricomas estrellados, amarillentos, translúcidos o blancos, erectos, con cobertura densa, distribuidos en toda la extensión; láminas foliares con tricomas translúcidos o amarillentos, estrellados, erectos, con cobertura laxa

en la cara adaxial y medianamente densa a densa en la cara abaxial. Inflorescencias en dicasios o dicasios compuestos, hasta 14 flores, 4 grados de ramificación, hasta 17,5 cm de largo; pedúnculo terete o poligonal, 26,4–113,2 × 1–2 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, amarillentos, translúcidos o blancos, estrellados, erectos, con cobertura densa; brácteas persistentes o caducas, de contorno ovado o elíptico; bractéolas 2, generalmente persistentes, ovadas a lineares. Flores 1,9–3,28 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 17,3 × 1,41 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, con tricomas amarillentos, translúcidos o blancos, estrellados, erectos, en el margen y en toda la superficie de la cara abaxial, cobertura medianamente densa a densa, con prefloración imbricada, a menudo elípticos a ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ocasionalmente cóncavos, ápice acuminado, agudo u obtuso, con mucrones; sépalos más externos 7–10 × 3,2–5,8 mm, sépalos más internos 10–11,7 × 3,2–5,5 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, glabra, blanca, margen entero o lobulado, con prefloración valvada-induplicada; bandas mediapetalinas concoloras; lóbulos 4–5 × 10–13,8 mm, ápice frecuentemente redondeado hasta obtuso o agudo, sin mucrones; tubo de la corola hasta 2,15 × 1,08 cm diám.; limbo de hasta 34 mm diám., nervaduras conspicuas o inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos (2+2+1), filamentos 5–14 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras elípticas a oblongas, 2,2–4,5 × 1,0–1,4 mm, dorsifijas, dehiscencia introrsa, torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, 2 carpelos, 4 lóculos, disco anular, ovario globoso, con tricomas estrellados, translúcidos o amarillentos, con hasta 16 brazos, cobertura medianamente densa a densa, estigmas 2, esféricos, 1 óvulo por lóculo con placentación central basal. Fruto dehiscente, globoso, 8,0–8,8 mm diám., superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalos acrescentes más externos hasta 5,8 × 4,3 mm, sépalos acrescentes más internos hasta 7,7 × 4,8 mm, paralelos al eje, con 2 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, 4,4 mm, con tricomas.

Material seleccionado: LARA: Cerro Gordo, cerca de Barquisimeto, 1.X.1926, fl., *J. Saer 294* (VEN, holótipo de *M. nervosa*); Distrito Palavecino, laderas pendientes entre Terepaima y Cabudare, mirando al NO, 5-10.VIII.1970, fl., *J. Steyermark et al. 103644* (VEN); Río Turbio, cerca de Barquisimeto, 1.VI.1925, fl., *J. Saer 248* (VEN, holótipo de *M. asterotricha*). YARACUY: cerca de Cañada y Lomas, 1.IV.1980, st., *N. Ramírez 361* (VEN).

Generalmente asociada a zonas boscosas de los estados Lara y Yaracuy (Fig. 5), entre 500 y 1.000 m. Endémica de Venezuela, es fácilmente reconocible por la presencia de tricomas estrellados, a menudo de color blanquecino y con muchos brazos, en todas las estructuras de la planta, a excepción de la corola y los sépalos más internos.

8. *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16: 552. 1893. *Ipomoea quinquefolia* L., Sp. pl. 1: 162. 1753. Figs. 7, 8a

Convolvulus hispaniolae Spreng., Syst. veg. (ed. 16) 1: 590. 1825.

Hierbas volubles, rara vez sufrútices; tallos teretes, 0,9 × 2,7 mm diám., ligeramente costulados. Hojas compuestas 5-folioladas; pecíolos teretes o poligonales, 7–35 × 3,0–1,92 mm. Folíolos elípticos u obovados, concoloros, base atenuada, ángulo basal agudo, margen aserrado, ápice generalmente agudo ocasionalmente obtuso o acuminado, con mucrones, folíolo central 1,15–3,86 × 0,36–1,36 cm, folíolos laterales hasta 0,73–2,50 × 0,34–1,14 cm, nerviación craspedódroma simple raras veces broquidódroma. Tallos y pecíolos glabros o con tricomas filiformes, translúcidos a veces amarillentos, erectos, con cobertura laxa a medianamente densa, distribuidos en toda la extensión. Láminas foliares glabras. Inflorescencias generalmente en dicasios pocas veces en monocasios o reducidas, 1-3 flores rara vez 9, que alcanzan 38–64,4 mm de largo; pedúnculo terete, 0,6-2,5× 0,4–1 mm, sin ensanchamiento en la base. Pedúnculos y pedicelos con tricomas frecuentemente en la zona distal, algunas veces en la zona basal y ocasionalmente en la zona media o en toda la superficie, translúcidos o amarillentos, filiformes y glandulares, erectos, con cobertura medianamente densa, a veces laxa. Brácteas y bractéolas 2, persistentes, elípticas y algunas veces ovadas. Flores 1,1–3,4 cm de largo; pedicelos teretes rara vez poligonales, 2,7–15 × 0,3–1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, libres entre sí, prefloración imbricada, elípticos a ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, ápice obtuso a agudo, algunas veces redondeado, con mucrones; sépalo más externo de 4–7 × 1,9–4,7 mm, sépalo más interno de 5–13 × 1,6–3 mm, nervaduras inconspicuas; corola de 5 pétalos, margen entero, con prefloración imbricada, blanca o blanco-cremosa, glabra o con tricomas hirsutos, blancos, filiformes distribuidos en el tercio apical, con cobertura medianamente densa;

bandas mediapetalinas generalmente concoloras; lóbulos 1,5–2,6 × 3,7–4,2 mm, margen entero, ápice redondeado u obtuso, con mucrones; tubo de la corola de 0,7–1,9 × 0,3–1,17 cm; limbo de 10–19,4 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, didínamos, filamentos con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, basifijas, generalmente no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, de 2 o 4 carpelos, con 2–4 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigma aparentemente 1, esférico, placentación central basal, 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, de 5–10,2 mm diám., con 3 a 4 septos, de dehiscencia loculicida, 4 lóculos; superficie del exocarpo lisa, glabra; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, sépalo acrescente más externo de 3–10,4 × 2,2–5 mm, sépalo acrescente más interno 6–9,7 × 2,5–4,9 mm, paralelos al eje. Semillas trígonas, 3 a 4 por fruto, de 4,5–8,6 mm de largo, con tricomas color claro, translúcidos.

Material seleccionado: ANZOÁTEGUI: A orillas de la carretera entre Puerto Píritu y Puerto La Cruz, a 400 m de Puerto Píritu, 3.IV.2010, fl., *H. Ferrer-Pereira et al. 770*. ARAGUA: Parque Nacional Henri Pittier, 25.I.1973, fr., *G. Morillo & B. de Morillo 2959* (VEN). FALCÓN: Mirador de Tocópero, 3.V.2008, fl. y fr., *H. Ferrer-Pereira & S. Nozawa 756* (VEN). TÁCHIRA: San Antonio del Táchira, alrededores del Aeropuerto Internacional General Juan Vicente Gómez, 31.XII.2005, fl., *S. Nozawa 953A* (VEN). LARA: alrededores del Tocuyo, 19.II.1950, fl., *Velasco 238* (MY). MIRANDA: Ocumare del Tuy, 28.IV.1951, fr., *E. Foldats 770* (MY). SUCRE: Distrito Benítez, Serranía de La Paloma, forested slopes along Río Frio, between Ajíes and Guariquén, 8,5 km S of Ajíes, 19.II.1980, fr., *J. Steyermark et al. 121399* (VEN). VARGAS: alrededores de Caraballeda, cerca de las casas, 1-29.II.1960, fr., *L. Aristeguieta 4105* (VEN). YARACUY: Hacienda Iboa cerca de San Pablo, 13.I.1928, fr., *H. Pittier 12607* (VEN). ZULIA: Municipio Maracaibo, adyacencias de la Facultad, 29.IX.2004, fr., *M. Frontado MF-014* (VEN).

Restringida al norte del Orinoco, más frecuentemente hacia la zona costera. Ocupa los hábitats secos, por debajo de los 200 m, a menudo próximos a la costa. En los estados Lara, Táchira, Yaracuy y Aragua se localiza hacia las regiones más áridas (Fig. 7). A diferencia de *M. cissoides*, los especímenes revisados de *M. quinquefolia* presentan sépalos con ángulo obtuso los cuales se hacen más anchos a medida que se desarrolla el fruto llegando a cubrirlo. Además, los tricomas glandulares sólo se encuentran en el pedúnculo y/o los sépalos más externos, mientras que en *M. cissoides* se restringen a los tallos, pecíolos y hojas.

Figura 8 – Especies de *Merremia* en Venezuela: a. *M. quinquefolia*; b. *M. ternifoliola*; c. *M. tuberosa*; d. *M. umbellata*.
Figure 8 – *Merremia* species from Venezuela: a. *M. quinquefolia*; b. *M. ternifoliola*; c. *M. tuberosa*; d. *M. umbellata*.

9. *Merremia ternifoliola* Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 8: 142. 1943. Figs. 5, 8b

Hierbas, generalmente volubles, algunas postradas; tallos teretes, 0,2–1,5 mm diám., lisos, rara vez ligeramente costulados, glabros o con tricomas en toda la superficie o en algunos casos sólo en los nudos, filiformes, translúcidos, algunos amarillentos, raras veces blancos, unicelulares, generalmente erectos, ocasionalmente ascendentes, cobertura con frecuencia medianamente densa, a veces laxa, raro densa. Hojas compuestas, 3-folioladas; pecíolos teretes, 2–26 × 0,1–0,9 mm, generalmente con tricomas, raras veces glabros, indumento en toda la extensión, pocas veces en el tercio basal, tricomas translúcidos, algunos casos amarillentos o blancos, filiformes, unicelulares, erectos, raramente hirsutos, cobertura generalmente medianamente densa, pocas laxa o densa; peciólulos generalmente ausentes, raro presentes, teretes, 2,5 × 0,5 mm, con tricomas en toda la superficie, translúcidos, filiformes, unicelulares, erectos, cobertura medianamente densa; folíolos ovados, generalmente concoloros, base redondeada, pocas cordadas, ángulo basal obtuso o agudo, margen generalmente entero o aserrado, algunos ondulados o crenado, ápice agudo, pocos atenuado, mucronado; folíolo central 16–22 × 0,3–2,1 cm; folíolos laterales 0,65–3,2 × 0,24–1,4 cm, nerviación broquidódroma, algunas veces craspedódroma simple, con tricomas en toda la superficie de la lámina, tricomas translúcidos, a veces blancos o amarillentos, filiformes, unicelulares, adpresos o ascendentes, con cobertura laxa o medianamente densa en ambas caras. Inflorescencias reducidas a 1 flor o en cincinos

compuestos, raramente dicasios, de 2 hasta 9 flores, en estos casos con 1 a 4 grados de ramificación, 3,9–61 mm de largo; pedúnculo terete, no ensanchado en la base, 3–35 × 0,2–5 mm, generalmente con tricomas, a menudo presentes en la zona basal o en toda la superficie, translúcidos, amarillentos o blancos, filiformes, unicelulares, erectos, a veces ascendentes o hirsutos, con cobertura medianamente densa, a veces laxa o densa; brácteas persistentes, raro ausentes, ovadas; bractéolas persistentes, 1 o 2, ovadas. Flores de 2,2–3,5 cm de largo; pedicelos generalmente presentes, teretes, 0,5–65 × 0,1–4 mm, glabros, raro con tricomas en toda la superficie, en este caso blancos, filiformes, unicelulares, hirsutos, con cobertura densa; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, raro fusionados, prefloración imbricada, frecuentemente ovados, base obtusa, margen entero, con consistencia membranácea, rectos, glabros, ápice obtuso o agudo, con mucrones, sépalos más externos 3,5–8 × 1–4 mm, sépalos más internos 13 × 6 mm, algunos con tricomas en toda la superficie de la cara abaxial, tricomas translúcidos, a veces blancos o amarillentos, filiformes, unicelulares, hirsutos o ascendentes, con cobertura medianamente densa, a veces laxa, nervaduras inconspicuas, a veces conspicuas; corola de 5 pétalos, blanca o blanco-cremosa, glabros, margen entero o lobulado, prefloración valvada-induplicada, bandas mediapetalinas inconspicuas; lóbulos ovados, margen crenado o entero, ápice obtuso, a veces agudo o redondeado, sin mucrones, 12 × 4–12 mm, tubo de la corola 14,5–20 × 7–14 mm; limbo 25–34,5 mm diám., nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, didínamos, filamentos 9–15 mm de largo, con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras oblongas, 1,5–5,5 × 0,5–1,5 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, por lo general torcidas en la antesis; gineceo con 4 lóculos, a veces 3; ovario ovado, glabro, disco ausente; estigmas 2, esféricos, 1 óvulo por lóculo, en ocasiones se observa un ápice discoide en el pedicelo luego que cae la flor. Fruto dehiscente, globoso, 7–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes, no acrescentes en el fruto, sépalos persistentes más externos 3–6 × 2–4 mm, sépalos persistentes más internos 6–14 × 4–7 mm, paralelos al eje, con 2–3 septos, dehiscencia loculicida, 3 lóculos. Semillas ovoides, 2–3 por fruto, 5,5 mm de largo, con tricomas filiformes distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: BOLÍVAR: en terreno cultivado de Ciudad Bolívar, 21.IV.1940, *L. Williams 12862* (VEN, parátipo); Ciudad Guayana, cerca de la autopista a unos 500 m antes del Puente Orinoquia en sentido S-N, 26.I.2008, fl., *Y. Vivas et al. 1722* (VEN). GUÁRICO: Sabanetas cerca de Santa María de Ipire, 9.I.1941, *H. Pittier 14728* (VEN, holótipo); roadside *ca.* 35 km N of Calabozo, 7.VI.1967, fl. y fr., *K. Roberston & D. Austin 182* (VEN). MONAGAS: along Río Amana, NE of Santa Bárbara, 13.VII.1967, fl., *R. Pursell et al. 8722* (VEN).

Común en el sur del Orinoco, pocas veces colectada al norte (Fig. 5), pero siempre cerca a las riberas del río y por debajo de los 250 m s.n.m. Puede reconocerse por las hojas trifolioladas y los largos tricomas filiformes y blanquecinos que se desarrollan en las zonas más viejas del tallo en crecimiento.

10. ***Merremia tuberosa*** (L.) Rendle, Fl. trop. Afr. 4(2): 104. 1905. *Ipomoea tuberosa* L., Sp. pl. 1: 160. 1753. Figs. 6, 8c

Sufrútices volubles; tallos teretes, 2,5–9,8 mm diám., lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, palmatisectas; pecíolos teretes o algunos aplanados, 48–135 × 1,0–1,8 mm; láminas foliares 7–11 × 9–18,6 cm, obovadas u ovadas, concoloras, rara vez discoloras; base auriculada, algunas veces redondeadas, ángulo obtuso, rara vez agudo; margen entero o aserrado (en especimen juvenil); ápice agudo o atenuado, con mucrones; nerviación palinactinódroma. Tallos y pecíolos o peciólulos glabros, láminas foliares glabras. Inflorescencias 14,4–197,5 mm de largo, generalmente reducidas a 1 flor, raras veces en monocasios o dicasios compuestos de 2-10 flores, 1-4 grados de ramificación; pedúnculo terete, por lo general no ensanchado en la base, 52–147 × 1,6–3,5 mm, glabros; brácteas caducas, en este caso elípticas cuando persistentes; bractéolas persistentes o caducas, lineares, 5–5,5 mm de largo; pedicelos teretes, 6–25 × 0,5–1 mm. Flores hasta 9,2 cm de largo; cáliz de 5 sépalos, glabros, distinguidos en dos series, connados en la base, con prefloración contorta, ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, rectos, nervaduras conspicuas, ápice redondeado, con mucrones; sépalos más externos 23–30 × 10–14 mm, sépalos más internos 21–25 × 6,5–10 mm, nervaduras conspicuas; corola de 5 pétalos, amarilla, glabra, margen lobulado o entero, con prefloración imbricada; limbo, tubo de la corola y garganta amarilla, bandas mediapetalinas inconspicuas; lóbulos obovados, margen entero, ápice redondeado, sin mucrones, hasta 8,3 × 13 mm; tubo de la corola hasta 4,2 × 1,5 cm, nervaduras conspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio inferior de la corola, anisodínamos 2+2+1, filamentos de 6–14 mm de largo, con tricomas, distribuidos en el

tercio basal, anteras oblongas, de 5–6 × 1–1,5 mm, basifijas, con dehiscencia introrsa, torcidas en la antesis; gineceo de 4 carpelos, con 4 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigmas 2, esféricos, placentación axilar, con 1 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, raramente ovado, 26,5–42 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalos acrescentes más externos 39–52,7 × 24–43 mm; sépalo acrescente más interno 35–56 × 25–40 mm, paralelos al eje, con 4 septos, dehiscencia septicida, 4 lóculos. Semillas trígonas, 4 por fruto, 20–27 mm de largo, con tricomas filiformes, distribuidos en toda la superficie.

Material seleccionado: ARAGUA: Autopista Maracay-Caracas, entre La Victoria y Tejerías, 10 km al este de La Victoria, al lado del río al norte de la carretera, 26.XI.1969, st., *G. Bunting & G. Ferrari 4207A, 4207B* (VEN, MY). DISTRITO CAPITAL: Puerto La Cruz, 3.I.1929, fl., *E. Holt 170, 207* (VEN). TÁCHIRA: Parque Nacional Tamá, sector Río Negro, camino Troncal 5, Santa Ana, por la Quebrada del Río Negro, 15.IX.1998, fr., *Stergios et al. 17821* (PORT). VARGAS: Quebrada Camurí, open disturbed area Camurí Grande, 28.I.1976, fl., *Ch. Wood 495* (VEN). YARACUY: Distrito Bruzual, montaña de María Lionza, entre el Río Yaracuy y las faldas más bajas de la montaña, a lo largo de la Quebrada Tinaja, al E de la Quebrada Quibayo, al S de Quibayo, al S de Chivacoa, 12.III.1981, fr., *J. Steyermark et al. 124982* (VEN). ZULIA: Distrito Perijá, Hacienda La Filipina, 5.XII.1976, fr., *G. Ferrari & B. Trujillo 1581* (MY).

Comúnmente colectada en el norte del país (Fig. 6), especialmente en zonas boscosas entre los 35 y 800 m Con porte bien desarrollado, puede producir tubérculos radicales ocasionalmente. Una de las pocas especies de *Merremia* en Venezuela con corola amarilla, de gran tamaño y ausencia de tricomas en todas las estructuras de la planta.

11. ***Merremia umbellata*** (L.) Hallier f., Bot. Jahrb. Syst. 16(4-5): 552. 1893. *Convolvulus umbellatus* L., Sp. pl. 1: 155. 1753. Figs. 6, 8d

Convolvulus multiflorus Mill., Gard. dict. (ed. 8) 15. 1768.

Convolvulus caracassanus Willd. *ex* Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 301. 1819.

Convolvulus luteus M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 260. 1845.

Sufrútices, volubles; tallos teretes, 1,3–3 mm diám.; lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 8,3–110 × 0,4–7 mm, láminas foliares ovadas, concoloras, de 2,87–14 × 0,84–11,9 cm, base auriculada, rara vez cordada, ángulo obtuso o agudo, margen entero, ápice frecuentemente acuminado, ocasionalmente agudo o atenuado, con mucrones, nerviación actinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blancos, rara vez amarillentos, hirsutos, rara vez adpresos o erectos, cobertura densa, medianamente densa a laxa, distribuidos en toda la extensión o algunas veces en el tercio apical. Láminas foliares pubescentes, en ocasiones glabras, tricomas frecuentemente distribuidos en toda la superficie en ambas caras, de cobertura medianamente densa en la cara abaxial. Inflorescencias en cimas umbeliformes, raras veces reducidas, 1–31 flores, frecuentemente 3–4 grados de ramificación, 6,6–140 mm de largo; pedúnculo terete, rara vez aplanado, 37–110 × 0,6–18 mm, no ensanchado en la base; pedúnculos y pedicelos pubescentes, algunas veces glabros, tricomas en toda la superficie, blancos, rara vez translúcidos o amarillentos, filiformes, hirsutos, rara vez adpresos o ascendentes o erectos, generalmente con cobertura medianamente densa, pocas veces densa y rara vez laxa; brácteas y bractéolas caducas, raras veces persistentes, ovadas, rara vez elípticas. Flores de 1,8–3,01 cm de largo; pedicelos teretes, rara vez aplanados, 0,7–45 × 0,7–1 mm; cáliz de 5 sépalos, glabros, rara vez pubescentes, tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio medio, libres entre sí, con prefloración imbricada, obovados, rara vez ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, cóncavos, ápice frecuentemente obtuso, pocas veces redondeado o acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 0,75–11 × 0,59–35 mm, sépalo más interno de 0,75 × 0,5 mm, nervaduras inconspicuas; corola con frecuencia de 5 pétalos, amarilla, con prefloración valvado-induplicada, generalmente pubescente, tricomas filiformes, hirsutos, blancos, distribuidos en el tercio apical, en la zona interpetalar, con cobertura laxa o medianamente densa, margen lobulado; bandas mediapetalinas concoloras, rara vez discoloras; lóbulos ovados a obovados, con margen entero, ápice obtuso, rara vez redondeado, de 1–3,4 mm × 3–9 mm; tubo de la corola de 1–2,59 × 0,57–0,9 cm; limbo de 1,23–23,7 mm diám., nervaduras a menudo conspicuas, rara vez inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio superior de la corola, rara vez en el inferior, isodínamos o didínamos, filamentos de 2–5 mm de largo, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal, anteras ovadas o triangulares, rara vez elípticas, 3–4 mm × 1 mm, dorsifijas, con dehiscencia extrorsa, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, con 2 lóculos, disco anular, ovario globoso, glabro; estigmas 2, frecuentemente esféricos, placentación central libre, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, 8–13 mm diám., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, sépalo

acrescente más externo 7–12,3 × 6,3–18 mm, sépalo acrescente más interno 6–11,7 × 5–7 mm, paralelos al eje, con 1 septo, rara vez 2, de dehiscencia septicida, 2 lóculos. Semillas trígonas, 2–4 por fruto, de 4–9,4 mm de largo, con tricomas filiformes, marrones, en toda la superficie.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, alrededores de la Urbanización Simón Bolívar y Chaparralito de Puerto Ayacucho, 1.I.-31.III.1986, fl. y fr., *F. Guánchez & E. Melgueiro 4192* (VEN). APURE: 42 km NE of Mantecal along highway to San Fernando de Apure, 9.XI.1973, fl., *G. Davidse et al. 3911* (VEN). ARAGUA: Parque Nacional Henri Pittier, 25.I.1973, fr., *G. Morillo & B. Morillo 2957* (VEN). BARINAS: Distrito Barinas, Km 4 de Barinas hacia El Corozo, 21.I.1982, fr., *E. Rutkis 370* (VEN). BOLÍVAR: pica Caicara del Orinoco-San Juan de Manapiare, Río Suapure, 202 km al S de Caicara, 1-31.III.1975, fl., *F. Delascio & R. López 2819* (VEN). CARABOBO: Puerto Cabello, 1.I.1971, fl., *T. di Genova s/n* (VEN 82881). COJEDES: Distrito San Carlos, entre Los Chupones y Las Piedras, vía La Sierra, 29.I.1987, fl. y fr., *F. Delascio & R. López 12975* (VEN). DELTA AMACURO: Departamento Tucupita, 13-14 km SE of Piacoa, along a trail to the Río San José, 27.III.-2.IV.1979, fl., *G. Davidse & A. González 16468* (VEN). DISTRITO CAPITAL: Puerto La Cruz, 31.XII.1928, fl., *E. Holt 159* (VEN). FALCÓN: Distrito Colina, bosque a lo largo del Río Ricoa, S de Las Dos Bocas (sitio de represa), 11.II.1977, fl. y fr., *J. Steyermark & A. González 113611* (VEN). GUÁRICO: márgenes del Río Cura, cerca de Camatagua, 1-28.II.1966, fr., *L. Aristeguieta 5969* (VEN). LARA: entre Yaritagua y Duaca, 1.I.1969, fr., *Saer 347* (VEN). MÉRIDA: Palmarito, 04.XII.1967, fl., *S. López-Palacios 1786* (VEN). MIRANDA: Distrito Guaicaipuro, Cordillera de La Costa, Serranía del Interior, vertiente N, 6 km al S del pueblo Altagracia de La Montaña, cuenca de la Quebrada Agua Fría, 3.II.2002, fl., *W. Meier & S. Nehlin 914* (VEN). MONAGAS: floodplain of Río Guarapiche, *ca.* 2 km SSW of Jusepín, 1.III.1967, fl., *R. Pursell et al. 8201* (VEN). PORTUGUESA: Municipio Tucupido, camino entre Tucupido y la represa del Río Tucupido, 2.II.1980, fl., *B. Stergios 1712* (VEN). SUCRE: San Juan-Cancamure, 14.XII.1982, fl., *L. Cumaná 1209* (VEN). VARGAS: along Río Los Caracas above town of Los Caracas, 11.II.1973, fl., *T. Croat 21550* (VEN).

Abarca todos los estados al norte y sur del Orinoco (Fig. 6), desde los 0 hasta 1.300 m, y crece en zonas urbanas intervenidas, áreas verdes y jardines, así como en áreas rurales. Es la especie más colectada y con morfología variable del género *Merremia* en Venezuela. Se distingue por la apariencia umbeliforme de las inflorescencias y sus flores amarillas. A menudo se puede observar la variación en la cobertura de la pubescencia sobre las estructuras vegetativas, las cuales pueden ser completamente glabras hasta medianamente densas, pero permitiendo observar la epidermis abaxial de las hojas.

12. *Merremia wurdackii* D.F. Austin & Staples, Mem. New York Bot. Gard. 32: 320. 1981. Fig. 7

Hierbas volubles; tallos teretes, 1,5–2 mm diám., lisos. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 15–23 × 1 mm; láminas foliares ovadas, discoloras, base cordada, a veces auriculada, ángulo obtuso, margen entero, ápice agudo o atenuado, con mucrones, 7,3–8,5 × 3–3,5 cm, nerviación actinódroma. Tallos y pecíolos con tricomas tuberculados, translúcidos, a veces amarillentos o blancos, erectos, con cobertura densa, distribuidos en toda la extensión; láminas foliares con tricomas por la cara adaxial y abaxial, translúcidos, blancos, tuberculados, erectos. Inflorescencias en dicasios de hasta 3 flores o reducidas a 1 flor; pedúnculo terete, 1,7–20 × 0,9–2 mm; pedúnculos y pedicelos con tricomas, en toda la superficie, translúcidos, a veces blancos, tuberculados, erectos, con cobertura densa; brácteas caducas, ovadas o elípticas. Flores hasta 3,9 cm de largo; pedicelos teretes, hasta 5 × 1,5 mm; cáliz de 5 sépalos, distinguidos en dos series, libres entre sí, con prefloración imbricada, ovados, a veces elípticos, obtusos en la base, margen entero, rectos, ápice agudo; sépalo más externo, 12–26 × 11–14 mm, sépalo más interno hasta 21 mm de largo, con tricomas tuberculados, translúcidos o blancos, ascendentes o erectos, con cobertura medianamente densa; corola amarilla, glabra; bandas mediapetalinas discoloras; estigma 1, esférico. Fruto indehiscente, globoso, *ca.* 8 mm diám.; superficie del exocarpo rugosa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto, paralelos al eje, hasta 7 mm de largo, con 4 septos. Semillas 4 por fruto, 8-9 mm de largo, con tricomas simples.

Material seleccionado: AMAZONAS: Departamento Atures, Santa Rosa de Ucata, alrededor del poblado, 18.IV.1989, fr., *G. Romero & F. Guánchez 1809* (VEN). BOLÍVAR: frequent in wet savanna and ascending rocks, Isla Santa Elena, Río Orinoco opposite mouth of Río Pargueni, 13.XII.1955, fl., *J.J. Wurdack & J.V. Monachino 39865* (NY, imagen digital vista).

Poco colectada y sólo se ha reportado en la zona noroeste de los estados Amazonas y Bolívar, al sur del Orinoco (Fig. 7), generalmente en zonas intervenidas y sabanas. A diferencia de *M. umbellata*, las flores son de mayor tamaño y con dos grandes bractéolas en la base de la ramificación del dicasio floral, las cuales tienen marcas rojizas hacia los ápices, y por la superficie de apariencia rugosa, formada por los tricomas tuberculados muy cortos presentes en la cara abaxial de las hojas y otras estructuras vegetativas.

Consideraciones Finales

Desde la publicación del primer tratamiento de la familia Convolvulaceae para Venezuela se han realizado pocos cambios en el género *Merremia*, siguiendo vigente la propuesta nomenclatural de Austin (1982). Con la presente revisión se amplían las descripciones del género *Merremia* para el país y el rango de distribución de cada uno de los taxones en el territorio nacional como resultado del mayor número de exsicatas considerado en el presente estudio. En este sentido, se confirma la presencia de *M. aegyptia* en el estado Bolívar, *M. cissoides* en Aragua, *M. dissecta* en los estados Falcón, Monagas y Vargas, *M. macrocalyx* en Cojedes, *M. quinquefolia* en Falcón, Sucre y Vargas, *M. tuberosa* en Táchira y Zulia, y *M. umbellata* en Amazonas, Falcón, Mérida y Vargas. Asimismo, se proponen nuevos caracteres diagnósticos como tipos y distribución de los tricomas obtenidos con la aplicación del programa computacional DELTA, y se cuenta con un análisis morfológico más completo de los principales caracteres discriminatorios, logrando una clave utilizando sólo caracteres vegetativos para discriminar las especies presentes en el país. Estos aportes permitieron una mejor resolución en la circunscripción taxonómica de las especies de *Merremia*, principalmente en el complejo *M. cissoides-M. quinquefolia* en Venezuela.

Agradecimientos

A la Fundación Instituto Botánico de Venezuela, por el financiamiento y apoyo en la logística; al Herbario Nacional de Venezuela (VEN) por poner a disposición su base de datos; a la prof. Carmen Emilia Benítez por sus observaciones sobre nomenclatura taxonómica y a los curadores de MY, PORT y GUYN por los préstamos de los pliegos. Este trabajo es producto de la asignatura Herramientas Computacionales para el Análisis Taxonómico, del Postgrado en Botánica (Instituto de Biología Experimental, UCV) y del Postgrado en Botánica y Taxonomía Neotropical (ULA).

Referencias

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1981. Convolvulaceae. *In*: Maguire, B. (ed.). The botany of the Guayana highlands, Part XI. Memoires of the New York Botanical Garden 32: 309-323.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1983. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae: notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. Journal of the Arnold Arboretum 64: 483-489.

Austin, D.F. 1982. Convolvulaceae. *In*: Luces de Febres, Z. & Steyermark, J.A. (eds.). Flora de Venezuela 8: 15-226.

Bharathan, G. & Sinha, N.R. 2001. The regulation of compound leaf development. Plant Physiology 127: 1533-1538.

Bell, A.D. 1991. An illustrated guide to flowering plant morphology. Oxford University Press, New York. 341p.

Champagne, C. & Sinha, N.R. 2004. Compound leaves: equal to the sum of their parts? Development 131: 4401-4412.

Dallwitz, M.J. & Paine, T.A. 1993 onwards. Definition of the DELTA format. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Julio 2008

Demissew, S. 2001. A synopsis of the genus *Merremia* (Convolvulaceae) in the flora of Ethiopia and Eritrea. Kew Bulletin 56: 931-943.

Dennstedt, A.W. 1818. Schlüssel zum Hortus Indicus Malabaricus, oder dreifaches Register zu diesem Werke. Verlag des Landes-Industrie-Comptoirs, Weimar. 40p.

Dilcher, D.L. 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. The Botanical Review 40: 1-157.

Endlicher, S. 1841. Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Vol. 1. F. Beck, Vindobonae. 1484p.

Ferguson, I.K.; Verdcourt, B. & Poole, M.M. 1977. Pollen morphology in the genera *Merremia* and *Operculina* (Convolvulaceae) and its taxonomic significance. Kew Bulletin 31: 763-773.

Ferrer-Pereira, H.E.; Vivas-Arroyo, Y.; Nozawa, S.; Hokche, O.; Pérez-Cortéz, S.; Rodríguez, L.; Mostacero, J. & Estrada, J. 2010. Aplicación de herramientas computacionales al estudio morfotaxonómico del género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela. Rodriguésia 61: 661-668.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de botánica. Ediciones Península, Barcelona. 1244p.

Hallier, H. 1893. Versuch einer natiirlichen Gliederung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. Botanische Jahrbücher für Systematik 16: 453-591.

Hallier, H. 1913. Convolvulaceae. *In*: Winkler, H. (ed.). Beiträge zur Kenntnis der Flora von Borneo III. Botanische Jahrbücher für Systematik 49: 378-380.

Hickey, L. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

Leite, K.R.B.; Simão-Bianchini, R. & Santos, F.A.R. 2005. Morfologia polínica de espécies do gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) ocorrentes no estado da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 313-321.

Nishida, S. 1999. Revision of *Beilschmiedia* (Lauraceae) in the Neotropics. Annals of the Missouri Botanical Garden 86: 657-701.

O'Donell, C.A. 1941. Revisión de las especies americanas de *Merremia* (Convolvulaceae). Lilloa 6: 467-554.

Ooststroom, S.J. 1939. The Convolvulaceae of Malaysia, II. The genera *Jacquemontia*, *Aniseia*, *Convolvulus*, *Calystegia*, *Shutereia*, *Merremia*, *Operculina* and *Decalobanthus*. Blumea 3: 267-371.

Ooststroom, S.J. & van Hoogland, R.D. 1953. Convolvulaceae. *In*: van Steenis, C.G.G.J. (ed.). Flora Malesiana 1: 388-512.

Payne, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. Brittonia 30: 239-255.

Pittier, H.F.; Badillo, V.M.; Lasser, T.; Schnee, L. & Luces, Z. 1945. Catálogo de la flora venezolana. Litografía y Tipografía Vargas, Caracas. 576p.

Rhui-cheng, F. & Staples, G. 1995. Convolvulaceae. *In*: Wu, Z.G. & Raven, P.H. (eds.). Flora of China 16: 291-299.

Simão-Bianchini R. & Pirani, J.R. 1997. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Convolvulaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 16: 125-149.

Stefanovic, S.; Austin, D.F. & Olmstead, R.G. 2003. Classification of Convolvulaceae: a phylogenetic approach. Systematic Botany 28: 791-806.

Stefanovic, S.; Krueger, L. & Olmstead, R.G. 2002. Monophyly of the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. American Journal of Botany 89: 1510-1522.

Tapias, R. 2008. Convolvulaceae. *In*: Hokche, O.; Berry, P.E. & Huber, O. (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela, Caracas. Pp. 339-344.

Lista de Exsicatae

Agostini, G. 361 (2); 433 (5); 1054 (5); **Alfonzo, A.** 23 (11); **Aristeguieta, L.** 4 (11); 2168 (2); 4023 (3); 4085 (5); 4088 (11); 4105 (8); 4106 (4); 5194 (9); 5341 (9); 5969 (11); 6875 (5); **Badillo, V.** 391 (11); 698 (11); **Barreto, M.** 9 (11); **Bernardi, A.** 6920 (5); **Bianco, F.** 71 (11); **Blanco, C.** 16 (11); **Blohm, H.** 4 (2); **Brewer, Ch.** 47 (2); **Bunting, G.** 4310 (2); 4423 (8); 5939 (11); 5952 (1); 6323 (4); 6952 (11); 8298 (11); 8679 (5); 10053 (8); 11066 (5); **Cardona, F.** 153 (2); 268 (2); 360 (2); 682 (2); 3044 (2); 3059 (2); **Castillo, A.** 246 (1); 2620 (11); 2782 (11); 2788 (11); 3031 (1); **Chacón, Y.** 13 (9); **Chaviel, A.** 708 (2); 737 (5); **Colella, M.** 570 (5); 1235 (2); **Cotton, E.** 85 (5); **Croat, T.** 21344 (11); 21550 (11); 21585 (1); 21660 (11); 21719 (5); 74407 (5); 74425 (7); **Cuello, N.** 58 (5); **Cumaná, L.** 1090 (1); 1091 (4); 1156 (5); 1209 (11); **Cáseres, A.** 2 (5); **Davidse, G.** 3911 (11); 3954 (1); 5052 (5); 13082 (11); 13839 (11); 14784 (11); 16468 (11); 16574 (5); 19393 (5); 19471 (5); 23083 (2); **De Martino, G.** 1115 (11); **Delascio, F.** 2819 (11); 4157 (5); 8658 (11); 9746 (11); 12975 (11); 15137 (11); 18290 (2); 19283 (1); **Delgado, L.** 22 (11); 2245 (5); **di Genova, T.** s/n (11); **Díaz, W.** 18 (5); 8247 (5); 8671 (2); **Edwards, K.** 345 (5); **Ehrendorfer, F.** 74107-2 (2); **Fernández, A.** 2557 (2); 2973 (2); **Ferrari, G.** 1337 (11); 1568 (10); 1581 (5); **Ferrer-Pereira, H.** 293 (8); 295, 296 (9); 302 (11); 317, 318 (4); 320 (1); 451 (5); 756, 757 (8); 768 (4); 770 (8); **Frontado, M.** MF-014 (8); **Fuenmayor, N.** 4 (1); **García, T.** 32 (5); **Gentry, A.** 10415 (9); 10733 (11); 11118 (11); 14431 (6); 14476 (6); 24825 (5); **González, A.** 3 (1); 5 (7); **González, F.** 4 (4); **González, N.** 10 (1); **González, R.** 30 (11); **González, T.** s/n (11); **Gröger, A.** 443 (6); 1145 (6); **Guánchez, F.** 641 (2); 3722 (3); 4192 (11); **Hernández, L.** 370 (5); **Hokche, O.** 2 (11); **Holst, B.** 2023 (5); **Holt, E.** 159 (11); 170 (10); 207 (10); **Hoyos, J.** 4199 (4); 4555 (4); 4557 (1); 4850 (4); **Huber, O.** 694 (2); 902 (2); 2117 (2); 2308 (2); 2317 (2); 2364 (2); 3550 (2); 3560 (2); 4452 (2); 6002 (5); 10504 (2); 7572 (2); 7805 (2); 8326 (2); 8356 (5); 11279 (2); 11622 (2); **Ijjász, E.** 113 (8); 566 (11); 567 (5); **Jeffrey, C.** 2411 (5); **Killip, E.** 37201 (5); 37242 (2); **Knab-Vispo, C.** 1181 (5); 1196 (11); 1384 (3); **Koyama, T.** 7207 (9); **Larez, A.** 212 (5); 736 (5); 750 (11); 1469 (2); 2522 (11); 3298 (1); **Lasser, T.** 3298 (1); **Licata, A.** 722 (5); **Liesner, R.** 5480 (2); 9266 (5); 10708 (5); 11326 (2); 19465 (5); **Lourido, J.** 8 (5); **López, M.** 60 (1); **López, R.** 482 (5); **López-Palacios, S.** 1786 (11); 1928 (9); **Manara, B.** s/n VEN- 171384 (11); s/n VEN- 171393 (1); s/n VEN- 172639 (5); s/n VEN-175055 (11); s/n VEN- 218034 (10); s/n VEN- 249984 (4); s/n VEN- 309987 (2); **Marín, E.** 1632 (5); **Mateu, V.** 13 (1); **Meier, W.** 798 (1); 2239 (5); 8914 (11); 11266 (11); 11267 (8); 11277 (1); **Mocquerys** s/n VEN- 191249 (8); s/n VEN- 192014 (1); **Montes, R.** 315 (5); **Morillo, G.** 510 (5); 930 (5); 2853 (11); 2856 (1); 2957 (11); 2959 (8); 3035 (5) ; 3242 (10); 3704 (5); 3826 (1); 6654 (6); **N. G. S.** 152 (3); 90 (9); **Niermillier, A.** 157 (11); **Nozawa, S.** 240 (6); **Nucette, E.** 167 (11); **Parra, N.** 13 (1); **Pittier, H.** 7600 (5); 7790 (5); 8267 (1); 8671 (1); 9886 (5); 11643 (1); 11660 (10); 12088 (5); 12607 (8); 14646 (5); 14680 (11); 14728 (9); 15318 (5); **Pulido, R.** 6 (5); **Pursell, R.** 8087 (1); 8125 (5); 8152 (11); 8201 (11); 8722 (9); **Pérez, L.** 7 (5); **Ramia, M.** 652 (5); 4117 (11); 4131 (11); 4895 (11); 4947 (11); 4958 (1); 5092 (11); 5481 (11); **Ramírez, I.** 306 (5); **Ramírez, N.** 59 (5); 361 (7); **Reyes, M.** 9 (11); **Riina, R.** 261 (1); **Roberston, K.** 113 (4); 135 (11); 144 (11); 182 (9); **Romero, G.** 1701 (6); 1809 (12); **Rosales, G.** 15 (1); 19 (5); **Rutkis, E.** 370 (11); 736 (5); **Saer, J.** 248 (7); 294 (7); 347 (11); 665 (7); **Salazar, Y.** 3 (9); 16 (1); 49 (11); 140 (9); **Santibañez, A.** 11 (11); 13 (1); **Silva, A.** 1014 (5); **Smith, R.** V69 (7); V763 (11); V6074 (1); V7966 (4); V7993 (5); **Solorzano, R.** 11 (11); **Stergios, B.** 1712 (11); 8844 (9); 10885 (2); 11104 (2); **Steyermark, J.** 61183 (5); 88296 (5); 88921 (3); 89868 (5); 90687 (5); 97027 (4); 102329 (11); 102417 (10); 103432 (7); 103644 (7); 106349 (2); 107087 (5); 108677 (11); 110064 (7); 111334 (5); 111505 (5); 111881 (5); 112279 (5); 116432 (5); 121251 (1); 121399 (8); 124299 (9); 124728 (5); 124982 (10); 127199 (1); 131595 (6); 131636 (2); **Tamayo, F.** 1009 (1); 2735 (2); 3250 (5); **Tapias, B.** 20 (1); **Togo, I.** 1 (4); **Valera, A.** 593 (2); **Vilealdo** 13 (11); **Vivas, J.** 60 (7); **Vivas, Y.** 1722 (9); **Williams, Ll.** 11240 (11); 11484 (5); 11588 (5); 11736 (2); 11858 (2); 11958 (2); 12506 (2); 12527 (11); 12670 (3); 12862 (9); 12980 (6); 13391 (2); 13439 (2); 13453 (6); 16025 (6); 16052 (2); **Wood, Ch.** 373 (11); 492 (10); 495 (10); **Xena, N.** 256 (5); **Yánez, M.** 224 (5); **Zambrano, O.** 1500 (11); **Zent, S.** 0287-17 (5).

Artigo recebido em 19/05/2010. Aceito para publicação em 11/08/2010.

Rodriguésia 61(4): 661-668. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Aplicación de herramientas computacionales al estudio morfotaxonómico del género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela

Computational tools employed in morphotaxonomical studies of Merremia *(Convolvulaceae) from Venezuela*

Hernán Ferrer-Pereira[1], Yuribia Vivas-Arroyo[1], Omaira Hokche[1], Shingo Nozawa[1], Silvia Pérez-Cortéz[1], Leyda Rodriguez[1], Julián Mostacero[1] & Javier Estrada-Sánchez[2]*

Resumen

La implementación de programas computacionales es una alternativa para facilitar la caracterización objetiva de los taxones. En la revisión de *Merremia* para Venezuela, se empleó el lenguaje y los programas informáticos del Sistema DELTA. Para la definición de la tabla de caracteres/estados se analizaron las descripciones publicadas sobre los taxones registrados para Venezuela y se contrastaron con la variabilidad observada en 129 Unidades Taxonómicas Operacionales (UTOs) (especímenes de los herbarios VEN, MY y PORT, fototipos y descripciones), resultando en una matriz de 209 caracteres cuantitativos y cualitativos. Con el Editor de Delta se codificó la variabilidad morfológica de las 129 UTOs y se obtuvieron matrices de distancias, analizadas con el programa PAST para establecer la delimitación taxonómica mediante los análisis multivariantes de ordenamiento y clasificación. Las descripciones de los UTOs reconocidos como correspondientes a cada taxón en los análisis multivariantes se consolidaron usando INTKEY. Estas últimas fueron reintroducidas en Editor DELTA para elaborar las descripciones en lenguaje natural y las claves, tanto multientrada para INTKEY como dicotómicas. Los resultados obtenidos corroboraron la presencia de 12 especies de *Merremia* en Venezuela y permitieron el reconocimiento de nuevos caracteres útiles para la diferenciación entre taxones.
Palabras clave: análisis de similitud, DELTA, INTKEY, morfología.

Abstract

The implementation of software is an alternative to help with objective characterization of taxa. In a review of *Merremia* for Venezuela the language and software of the DELTA system were used. To define the table of characters/states, published descriptions of the taxa recorded in Venezuela were analyzed and compared with the observed variability in 129 Operational Taxonomic Units (OTU's) (VEN, MY, and PORT herbarium specimens, phototypes and taxa descriptions), resulting in a matrix of 209 quantitative and qualitative characters. OTU morphological variability was codified using Delta Editor and distance matrices were obtained with PAST software to establish the taxonomic delimitation using ordering and clustering multivariate analyses. The descriptions of OTUs recognized as belonging to each taxon in the multivariate analyses were consolidated using INTKEY. The latter were reintroduced into DELTA Editor to perform natural language descriptions, and to obtain both dichotomy and multi-input keys for the INTKEY software. The results confirmed the presence of 12 species of *Merremia* in Venezuela and allowed the recognition of new characters for differentiation among taxa.
Key words: DELTA, INTKEY, morphology, similiarity analysis.

Introducción

La selección de caracteres y sus estados en los estudios de taxonomía clásica debe estar sujeta a la mayor simplicidad posible. Esto se traduce en un incremento del rigor de la sistemática morfológica, disminución de la subjetividad en el proceso de selección de caracteres, en la validación de los criterios de selección y de las propiedades de los tipos de caracteres evaluados (Poe & Wiens 2000).

[1]Gerencia de Investigación y Desarrollo, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Apartado 2156, Caracas 1010-A, Venezuela.
[2]Departamento de Botánica, Escuela de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Apartado 52, La Hechicera, Mérida, 5212, Venezuela.
*Autor para correspondencia: hferrerp@gmail.com

El uso y procesamiento de gran cantidad de datos a partir de los caracteres que se emplean en sistemática vegetal conducen a un trabajo engorroso de forma manual que podría aumentar la subjetividad del experto y reduce la percepción de la variación morfológica, generando dificultades para la categorización de los taxones evaluados. Una de las posibilidades para resolver estas dificultades consiste en la implementación de programas computacionales como alternativa a la taxonomía vegetal tradicional. El paquete de programas DELTA (DEscription Language for TAxonomy) es una de estas alternativas, siendo estandarizado para desarrollar investigaciones taxonómicas y la obtención de descripciones en lenguaje natural, así como claves interactivas de identificación y matrices de datos multivariantes para análisis filogenéticos y fenéticos (Dallwitz & Payne 1993; Dallwitz *et al.* 2008).

Este paquete de programas ha sido utilizado en estudios sistemáticos de gramíneas (Clayton *et al.* 2010), claves para la identificación de especies y familias de angiospermas (Estrada 1995; Garbiso & Estrada 2001; Dallwitz *et al.* 2008). En este sentido, el objetivo de este trabajo consistió en determinar los aportes de las aplicaciones de DELTA para el análisis de un conjunto amplio de datos en corto tiempo, utilizando especímenes del género *Merremia* Dennst. *ex* Endl. depositados en los principales herbarios venezolanos.

Materiales y Métodos

Se revisaron 129 fuentes de datos (fotografías de ejemplares tipo, descripciones originales y especímenes) provenientes de las colecciones de los herbarios VEN, MY y PORT, considerando incluir la variación observada entre las especies de *Merremia* reportadas para Venezuela. Estos especímenes fueron comparados entre sí para observar diferencias y similitudes de caracteres y luego contrastados con lo señalado en la bibliografía (Pittier *et al.* 1945; Austin & Staples 1981, 1983; Austin 1982). Por medio de las observaciones de las características morfológicas de los especímenes y la revisión de literatura (Stefanovic *et al.* 2002, 2003), se alcanzó el primer paso para identificar las posibles homologías y variaciones entre los caracteres y sus estados definidos para esta investigación.

Para optimizar la definición de los caracteres y sus estados, se revisó la literatura botánica especializada en morfología, se establecieron diversos caracteres siguiendo los criterios y terminología de Radford *et al.* (1967), Hickey (1973), Dilcher (1974), Payne (1978), Austin (1982) y Weberling (1996). De este modo, se estableció un conjunto de caracteres potenciales que no habían sido estudiados según la literatura consultada y que se esperaba aportaran diferencias entre taxones. Asimismo, se consideró la relevancia de los caracteres y estados reportados previamente.

Una vez que la variación morfológica fue identificada, se creó una matriz de datos utilizando la herramienta Editor DELTA (Dallwitz & Paine 1993), con la mayor cantidad de información posible a partir de cada pliego, incluyendo el conjunto de caracteres referidos por otros autores, así como los novedosos observados en el desarrollo de la presente investigación. Consecuentemente, los estados de cada carácter fueron establecidos con base en el rango observado para un mismo carácter en los pliegos de todos los taxones potenciales. El perfeccionamiento de la matriz se obtuvo mediante evaluaciones preliminares de los posibles resultados y, según el resultado obtenido y la discusión sostenida por la literatura botánica, se eliminaron, modificaron y/o agregaron caracteres y estados a fin de optimizar la representación natural de la morfología estudiada y mantener la ilación más acorde con la descripción en lenguaje natural.

Dada la revisión y ajuste de los datos en Editor DELTA, se obtuvieron la matriz de distancia para análisis fenéticos de datos multivariantes y la clave interactiva de los pliegos "Intkey_pliegos" (Dallwitz *et al.* 2008) para proceder a la definición de los taxones en función de los agrupamientos formados.

Cada uno de los especímenes fue ingresado en la matriz del Editor DELTA y etiquetado únicamente con el apellido y número de los colectores además del herbario de depósito de cada pliego. Separadamente, en una base de datos de Access – Microdoft Office 2003, se ingresaron los datos de localidad y ecología de los especímenes seleccionados y se agregaron dos campos para colocar etiquetas cortas (con menos de ocho caracteres) en cada pliego, por ejemplo atu_3, y otro para registrar el estado fenológico de la muestra. Posteriormente, las etiquetas cortas se utilizaron para identificar los pliegos en el análisis fenético.

La matriz de distancia obtenida con el Editor DELTA fue editada en una hoja de cálculo para producir una matriz rectangular, la cual se introdujo en PAST (Hammer *et al.* 2001) para obtener un análisis fenético, a partir de datos multivariantes, y se determinaron las afinidades entre los especímenes

evaluados por medio de un dendrograma. Se obtuvieron dos dendrogramas por medio de los métodos jerárquicos de Ward (1963) y UPGMA (Sokal & Sneath 1973).

Los grupos obtenidos en los dendrogramas fueron comparados con las determinaciones taxonómicas actuales. Los pliegos que mostraron agrupamientos incongruentes fueron revisados nuevamente para confirmar su determinación y se corrigieron aquellas erradas, conjuntamente con sus etiquetas cortas respectivas en la base de datos. Se ejecutó el análisis con los datos corregidos para obtener un dendrograma final. Cabe destacar, que se observaron algunas incongruencias de afinidad causadas por la información incompleta de los pliegos utilizados y posibles errores humanos durante el registro de los datos en la matriz del Editor DELTA, que pueden ser justificables y excluidas del análisis.

Por medio del archivo "Intkey_pliegos", se seleccionaron los especímenes que mostraban el mismo agrupamiento para definir la variación del taxón a través de la acción "*Summary*". Este producto del Intkey_pliegos fue obtenido para los grupos taxonómicos observados y se colocaron en un archivo de texto sin formato (.txt) siguiendo las directrices del programa Editor para crear una nueva matriz de datos con el Editor DELTA, únicamente para taxones, conservando la misma tabla de caracteres y sus estados y los comandos de especificaciones utilizados para la matriz de pliegos.

Con esta nueva matriz definida sólo para taxones, se obtuvieron las descripciones en lenguaje natural de todas las especies involucradas, conteniendo toda la variación identificada en los pliegos seleccionados, y una clave interactiva (Intkey_taxones) para discriminar entre especies y facilitar las actividades de determinación.

Resultados y Discusión

Nuevos caracteres observados en las especies venezolanas de *Merremia* con potencial taxonómico

En función de las observaciones realizadas sobre los pliegos de los herbarios y en comparación con lo reportado por la literatura, se logró identificar un conjunto de caracteres referidos al indumento, la partición de la lámina foliar, tipología de las inflorescencias y otros relacionados con el fruto, los cuales presentan importancia taxonómica para el grupo de especies evaluadas por la información potencial que de ellos se ha derivado. Los caracteres del indumento identificados en los especímenes de *Merremia* constituyeron el grupo más informativo y de mayor aplicación taxonómica dada la posibilidad de establecer diferencias entre las especies a partir de pliegos en estado vegetativo. En virtud de la variación observada para el indumento, se establecieron nueve caracteres principales relacionados con la presencia/ausencia de indumento en la estructura evaluada, el tipo de tricoma, color, orientación, distribución y cobertura, longitud del tricoma simple y número de brazos del tricoma estrellado. Los tricomas observados fueron filiformes, tuberculados, glandulares y estrellados (Fig. 1).

De acuerdo con las observaciones de los pliegos y la evaluación preliminar de los caracteres de la matriz aplicando la acción "*Summary*", se determinó un nuevo carácter denominado: cobertura del indumento. Este carácter está basado en la densidad de tricomas presentes en la superficie de la epidermis y se establecieron tres estados, a saber: cobertura laxa,

Figura 1 – Tipos de tricomas identificados en especies de *Merremia*: a. glandulares; b. estrellados; c. tuberculados; d. filiformes.
Figure 1 – Trichome types identified in *Merremia* species. a. glandular; b. stellate; c. tuberculated; d. filiforms.

cuando la superficie observada sin tricomas es relativamente mayor a 50%; cobertura medianamente densa, cuando sea menor a 50%; y cobertura densa, cuando la superficie esté completamente oculta bajo los tricomas (Fig. 2).

Otros caracteres informativos observados en *Merremia* fueron la torción de las anteras durante la antesis y la acrescencia de los sépalos persistentes durante la fructificación conjuntamente con la posición de los mismos con respecto al eje longitudinal del fruto. Tal como destacan O'Donell (1941) y Ooststroom & van Hoogland (1953), se observó la torción de las anteras de forma helicoidal en algunos taxones (Fig. 3a-b).

O'Donell (1941), Ooststroom & van Hoogland (1953) y Austin (1982) han reportado la persistencia de los sépalos durante la fructificación en algunas especies de *Merremia*. Estos autores también señalan que el crecimiento en tamaño de estas estructuras, mejor conocido como acrescencia, es un carácter discutible y variable. Sin embargo, la posición y forma de los sépalos persistentes y acrescentes en los frutos de *Merremia* pueden ser utilizadas fácilmente para diferenciar especies. Comúnmente, los sépalos son paralelos al eje longitudinal del fruto, pero en pocos casos llegan a ser perpendiculares (patentes), como en *M. cisoides* (Lam.) Hallier f., *M. dissecta* (Jacq.) Hallier f. y *M. macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell (Fig. 3c-d).

Descripciones en lenguaje natural

Entre los principales productos del programa DELTA (Dallwitz & Paine 1993) se encuentran las descripciones en lenguaje natural, ampliamente utilizadas con fines taxonómicos. Esta aplicación del sistema permitió redactar, en un sentido gramatical bastante preciso, las descripciones de los taxones señalando los estados observados en cada carácter y registrando la variación observada de forma más completa. Es necesario hacer notar que las descripciones resultantes fueron editadas para obtener una mejor expresión y sintaxis.

Para determinar la frecuencia de los estados de cada carácter, se recurrió a la acción "*Summary*" de la clave interactiva *IntKey* (Dallwitz & Paine 1993) y se estableció una categorización de términos para explicar la variación de manera más concreta en función del número de veces que se registró el estado de un carácter respecto a la variación total observada para el mismo. Las categorías obtenidas se

Figura 2 – Estados de la cobertura del indumento en estructuras planas y cilíndricas identificados en *Merremia*: a-b. cobertura laxa; c-d. cobertura medianamente densa; e-f. cobertura densa.

Figure 2 – States of indumentum cover in plain and cylindrical structures observed in *Merremia*: a-b. lax cover; c-d. moderately dense cover; e-f. dense cover.

Figura 3 – a-b. Anteras durante la antesis: a. anteras torcidas (*M. dissecta*); b. anteras sin torción (*M. tuberosa*). c-d. Frutos de *Merremia*: c. sépalos perpendiculares (*M. macrocalyx*); d. sépalos paralelos (*M. tuberosa*).
Figure 3 – a-b. Anthers during anthesis: a. twisted anthers (*M. dissecta*); b. erect anthers (*M. tuberosa*). c-d. Fruits in *Merremia*: c. perpendicular sepals in fruit (*M. macrocalyx*); d.- parallel sepals (*M. tuberosa*).

expresaron de la siguiente manera: "raras veces", cuando la frecuencia del estado fue menor o igual al 10% de la variación registrada, "pocas veces/algunas veces" (20–25%), "comúnmente/frecuentemente" (>80%), "y/o" cuando las frecuencias se encontraron relativamente equivalentes (45–65%).

Aplicando la matriz de caracteres en el Editor DELTA señalada en el anexo, se obtuvieron descripciones en lenguaje natural para cada taxón como en el ejemplo que sigue:

Sufrútices, volubles, tallos teretes, 1,3–3 mm diám.; lisos o ligeramente costulados. Hojas simples, enteras; pecíolos teretes, 8,3–110 × 0,4–7 mm. Láminas foliares ovadas, concoloras, de 2,87–14 × 0,84–11,9 cm, base auriculada, raras veces cordada, ángulo obtuso o agudo, margen entero, ápice frecuentemente acuminado, ocasionalmente agudo o atenuado, con mucrones, nerviación actinódroma. Indumento: Tallos y pecíolos con tricomas filiformes, blancos, raras veces amarillentos, torcidos, adpresos o erectos, cobertura densa, medianamente densa a laxa, distribuidos en toda la extensión o algunas veces en el tercio apical. Láminas foliares pubescentes, en ocasiones glabras, tricomas frecuentemente distribuidos en toda la superficie en ambas caras, de cobertura medianamente densa en la cara abaxial. Inflorescencias en cimas umbeliformes, raras veces reducidas, 1–31 flores, frecuentemente 3–4 grados de ramificación, 6,6–140 mm; pedúnculo terete, raras veces aplanado, 37–110 × 0,6–18 mm, no ensanchado en la base, con sección; pedúnculos y pedicelos pubescentes, algunas veces glabros, tricomas en toda la superficie, blancos, raras veces translúcidos o amarillentos, filiformes, torcidos, adpresos o ascendentes o erectos, cobertura medianamente densa, pocas veces densa, raras veces laxa; brácteas y bractéolas caducas, raras veces persistentes, ovadas, raras veces elípticas; flores 1,8–3 cm; pedicelos teretes, raras veces aplanados, 45 × 0,7–1 mm; cáliz de 4–5 sépalos, glabros, raras veces pubescentes, tricomas filiformes, blancos, erectos, con cobertura laxa, distribuidos en el tercio medio, libres entre sí, con prefloración imbricada, obovados, raras veces ovados, obtusos en la base, margen entero con consistencia membranácea, cóncavos, ápice frecuentemente obtuso, pocas veces redondeado o acuminado, con mucrones; sépalo más externo de 7,5–11 × 35–59 mm; sépalo más interno de 7,5 × 5 mm, nervaduras inconspicuas; corola con frecuencia de 5 pétalos, algunas veces con 4, con prefloración contorta o imbricada, amarilla, pubescentes, pocas veces glabra, tricomas filiformes torcidos, blancos, distribuidos en el tercio apical, en la zona interpetalar, con cobertura laxa o medianamente densa margen entero; bandas mediapetalinas concoloras, raras veces discoloras; lóbulos ovados a obovados, con margen entero, ápice obtuso, raras veces redondeado, frecuentemente mucronados, de 1–3,4 mm × 3–9 mm; tubo de la corola de 1–2,6 × 0,57–0,9 cm; limbo de 12,3–23,7 mm diám., nervaduras conspicuas, raras veces inconspicuas; androceo de 5 estambres, adnatos a la corola, libres entre sí, inclusos, insertos en el tercio superior de la corola, raras veces en el inferior, isodínamos o didínamos; filamentos de 2–5 mm, glabros o con tricomas distribuidos en el tercio basal; anteras ovadas o triangulares, raras veces elípticas, 3–4 mm × 1 mm, dorsifijas, con dehiscencia extrorsa, no torcidas en la antesis; gineceo sincárpico, con 2 lóculos, disco anular; ovario globoso, glabro, estigmas 2, frecuentemente esféricos, placentación central libre, con 2 óvulos por lóculo. Fruto dehiscente, globoso, 8–13 mm diam., superficie del exocarpo lisa; sépalos persistentes y acrescentes en el fruto; sépalo acrescente más externo 7–12,3 × 6,3–18 mm; sépalo acrescente más interno 6–11,7 mm × 5–7 mm, paralelos al eje, con 1 septo, raras veces 2, de dehiscencia septicida, 2 lóculos; semillas trígonas, 2–4 por fruto, de 4–9,4 mm, con tricomas filiformes, marrones, en toda la superficie.

Claves interactivas (*IntKey*)

Una vez concretada la matriz de taxones y la clave interactiva resultante para taxones (Intkey_taxones) se ejecutaron diferentes acciones que ayudaron a determinar la circunscripción taxonómica de las entidades evaluadas, empleando la herramienta "*Summary*". Por medio de estas claves se obtuvieron diferencias y similitudes entre taxones, así como diagnósticos y descripciones de cada taxón.

Análisis de agrupamiento de las especies: relaciones y afinidades taxonómicas, morfológicas, ecológicas

A partir del análisis fenético con PAST (Hammer *et al.* 2001), se alcanzaron resultados provechosos utilizando los métodos UPGMA y de Ward. Los dendrogramas obtenidos muestran alta afinidad y clara definición entre los grupos de especímenes de los taxones evaluados. Se distinguen diferencias de agrupamiento sólo para dos taxones (*M. wurdackii* y *M. cissoides*) en el dendrograma por UPGMA (Fig. 4) y uno por Ward (*M. wurdackii*) (Fig. 5), ocasionadas principalmente por la falta de completitud de información en algunos pliegos ingresados. En el caso de *M. wurdackii*, sólo se codificaron datos de un único pliego depositado en VEN (wur_3) y los *items* señalados como wur_113 y wur_119 están referidos a la descripción y una fotografía del tipo, respectivamente. Esta misma topología en el agrupamiento se observa en el dendrograma obtenido por el método de Ward. La separación de *M. cissoides* dentro del dendrograma de la Fig. 4 (UPGMA) permitió identificar dos grupos formados por los pliegos en floración (cis_99-cis_125-cis_121) y en estado vegetativo o en fructificación (cis_98-cis_100-cis_101).

También se observó que los grupos de especies trifolioladas (*M. nervosa* Pittier y *M. ternifoliola* Pittier) se encuentran próximas entre sí en el dendrograma por UPGMA. Cabe destacar que en ambos dendrogramas, *M. cissoides* y *M. quinquefolia* (L.) Hallier f. aparecen completamente separadas entre sí, lo cual corrobora su posición como entidades completamente distintas, a pesar de

Figura 4 – Agrupamiento por similitud de los especímenes revisados de *Merremia* utilizando el método UPGMA con distancia euclideana. Las líneas arqueadas indican la disyunción de pliegos del mismo taxón dentro del agrupamiento enmarcados en rectángulos blancos.

Figure 4 – Similarity clustering of *Merremia* specimens using UPGMA with euclidean distance. Arched lines show disjunctive sheets from the same taxon marked in white rectangles.

Figura 5 – Agrupamiento por similitud de los especímenes revisados de *Merremia* utilizando el método de Ward con distancia euclideana. Las líneas arqueadas indican la disyunción de pliegos del mismo taxón dentro del agrupamiento enmarcados en rectángulos blancos.

Figure 5 – Similarity clustering of *Merremia* specimens using Ward with euclidean distance. Arched lines show disjunctive sheets from the same taxon marked in white rectangles.

su apariencia tan similar, y comúnmente se distingue la alta afinidad de *M. cissoides* con *M. aegyptia* (L.) Urb. y *M. dissecta*.

Consideraciones Finales

La aplicación de una herramienta computacional como DELTA ha demostrado la obtención de resultados útiles para estudios con fines taxonómicos gracias a su flexibilidad y practicidad, además de su eficiencia en el manejo de gran cantidad de datos. Con este programa, se estableció un tiempo de trabajo de tres meses para el ingreso de los datos a partir de los pliegos y tres meses adicionales para la consolidación de la matriz, edición de caracteres, ejecución de los análisis estadísticos y preparación de las descripciones.

Se consolidó una matriz de 209 caracteres conformada por 146 caracteres cualitativos binarios y multiestados, 60 caracteres cuantitativos y tres caracteres de texto. La matriz de caracteres y estados del Editor DELTA y la clave interactiva de los taxones pueden ser solicitadas al autor por correo electrónico. Los resultados obtenidos corroboran la presencia de 12 especies de *Merremia* para Venezuela, de las cuales, *M. wurdackii*, que fue descrita recientemente, no había sido tomada en cuenta por el trabajo de Austin (1982), y que posteriormente reporta Tapias (2008). Originalmente, aunque no fue mencionado por Austin (1982) para Venezuela y otros países, que existían problemas para distinguir *M. cissoides* de *M. quinquefolia*, basados en material vegetativo. Como se ha mencionado previamente, DELTA permitió identificar aquellos caracteres de mayor estabilidad y utilidad, y separar claramente estas dos especies al establecer los límites de su circunscripción taxonómica. Por tanto, estos taxones pueden ser exitosamente diferenciados entre sí, gracias a la aplicación de claves interactivas. Adicionalmente, el uso de la herramienta DELTA permitió la preparación de las descripciones más completas de los taxones, tomando en cuenta los rangos morfológicos en función del gran número de especímenes examinados.

Esto es una aporte significativo, con respecto al trabajo inicial realizado en el país por Austin (1982) y que ahora se ve adelantado en el trabajo conducido sobre el género *Merremia* por Ferrer-Pereira *et al.* (2010) en el siguiente artículo de esta revista.

Agradecimientos

A la Fundación Instituto Botánico de Venezuela, especialmente a su presidente Aníbal Castillo-Suárez por el financiamiento y apoyo en la logística; al Herbario Nacional de Venezuela por poner a disposición su base de datos; a los curadores de MY, PORT, GUYN y VEN por los préstamos de los pliegos. Este trabajo es producto de la asignatura Herramientas Computacionales para el Análisis Taxonómico, del Postgrado en Botánica (Instituto de Biología Experimental, UCV) y del Postgrado en Botánica y Taxonomía Neotropical (ULA).

Referencias

Austin, D.F. 1982. Convolvulaceae. *In*: Luces de Febres, Z. & Steyermark (eds.). Flora de Venezuela 8(3). Ediciones Fundación Educación Ambiental, Caracas. Pp. 15-226.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1981. Convolvulaceae. *In*: Maguire, B. (ed.). The botany of the Guayana highlands Part XI. Vol. 32. Memoires of the New York Botanical Garden. Pp. 309-323.

Austin, D.F. & Staples, G.W. 1983. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae: notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. Journal of the Arnold Arboretum 64: 483-489.

Clayton, W.D.; Harman, K.T. & Williamson, H. 2010. GrassBase – The Online World Grass Flora. The Board of Trustees, Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en <http://www.kew.org/data/grassbase/index.html>. Acceso en 05 Julio 2010.

Dallwitz, M.J. & Paine, T.A. 1993 onwards. DELTA - DEscription Language for TAxonomy. Version 1.04 (for Windows). CSIRO, Division of Entomology, Canberra. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Octubre 2008.

Dallwitz, M.J.; Paine, T.A. & Zurcher, E.J. 2008. IntKey - The interactive key program. V. 5.11 (for Windows). CSIRO. Division of Entomology. Canberra. Disponible en <http://delta-intkey.com>. Acceso en 15 Octubre 2008.

Dilcher, D.L. 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. The Botanical Review 40: 1-157.

Estrada, J. 1995. *Cordia* subgénero *Varronia* (Boraginaceae). *In*: Díaz P.S.; Telleria, M.T.; Castroviejo, S.; Jaramillo-M., W.; Ruíz-C., P. & Lozano-C. (eds.). Flora de Colombia 14: 1-74.

Ferrer-Pereira, H.E.; Vivas-Arroyo, Y.; Nozawa, S.; Hokche, O.; Pérez-Cortéz, S.; Rodríguez, L.; Mostacero, J. & Estrada, J. 2010. El género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela. Rodriguésia 61: 639-660.

Garbiso, C. & Estrada, J. 2001. Sinopsis taxonómica de *Bomarea* Mirb. subgénero *Bomarea* (Alstroemeriaceae) para Venezuela. PlantULA 3: 11-39.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis (v. 1.88 for Windows). Palaeontologia Electronica 4: 1-9. Disponible en <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acceso 25 Febrero 2009.

Hickey, L. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17-33.

O'Donell, C.A. 1941. Revisión de las especies americanas de *Merremia* (Convolvulaceae). Lilloa 6: 467-554.

Ooststroom, S.J. & van Hoogland, R.D. 1953. Convolvulaceae. *In*: van Steenis, C.G.G.J.(ed.). Flora Malesiana. Vol. 1. Pp. 388–512.

Payne, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. Brittonia 30: 239-255.

Pittier, H.F.; Badillo Franceri, V.M.; Lasser, T.; Schnee, L. & Luces Febres, Z. 1945. Catálogo de la flora venezolana. Litografía y Tipografía Vargas, Caracas. 576p.

Poe, S. & Wiens, J.J. 2000. Character selection and the methodology of morphological phylogenetics. *In*: Wiens, J.J. (ed.). Phylogenetic analysis of morphological data. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp. 26-30.

Radford, A.E.; Dickinson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1967. Vascular plant systematics. Harper & Row, Harvard. 891p.

Sokal, R.R. & Sneath, P.H.A. 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco. 573p.

Stefanovic, S.; Krueger, L. & Olmstead, R.G. 2002. Monophyly of the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. American Journal of Botany 89: 1510-1522.

Stefanovic, S.; Austin, D.F. & Olmstead, R.G. 2003. Classification of Convolvulaceae: a phylogenetic approach. Systematic Botany 28: 791-806.

Tapias, R. 2008. Convovulaceae. *In*: Hokche, O.; Berry, P. & Huber, O. (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Caracas. Pp. 339-344.

Ward, J.H. 1963. Hierarchical groupings to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association 58: 234-244.

Weberling, F. 1996. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge. 404p.

Artigo recebido em 19/05/2010. Aceito para publicação em 11/08/2010.

Rodriguésia 61(4): 669-676. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil

Inventário florístico de uma área de tensão ecológica na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil

Kalinne Mendes[1,2], *Polyhanna Gomes*[2] & *Marccus Alves*[2]

Abstract

The Serra de Itabaiana National Park, Sergipe, is situated in a transition area between Atlantic Forest and the Caatinga and is considered by the Ministério do Meio Ambiente to be extremely important for the conservation of the Atlantic Forest flora. The paucity of floristic information from Sergipe state and areas of ecological tension motivated this floristic survey in the only National Park in the state. Botanical collections were made from 2006 to 2009, in six expeditions, by means of random walking. A total of 552 species distributed in 99 families of angiosperms and one gymnosperm were found. Of the species collected, 187 occurred in shrubby-herbaceous, 304 in shrubby, and 247 in arborescent physiognomy, with 23 common to all physiognomies. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) and Bromeliaceae (20 spp.) were the richest families. The study revealed the presence of species in common with the Caatinga, Cerrado, Seasonal Forest, campo rupestre, restinga, tabuleiro and areas of ecological tension, corroborating floristically the classification of the locality as an area of ecological tension and reasserting its importance for the conservation of biodiversity.
Key words: transition area, ecotone, national park, Sergipe, Serra de Itabaiana.

Resumo

O Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, está situado em uma área de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga e é considerado pelo Ministério do Meio Ambiente como de extrema importância para a conservação da flora da Mata Atlântica. Informações florísticas escassas, referentes ao estado de Sergipe e áreas de tensão ecológica motivaram o levantamento florístico no único Parque Nacional do estado. As coletas foram realizadas no período de 2006 a 2009, em seis expedições a campo, através de caminhamento aleatório. Foram encontradas 552 espécies distribuídas em 99 famílias de Angiospermas e uma de Gimnosperma. Das espécies coletadas, 187 ocorreram na fisionomia arbustiva-herbácea, 304 na arbustiva e 247 na arbórea, sendo 23 comuns a todas as fisionomias. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) e Bromeliaceae (20 spp.) foram as famílias mais ricas. Espécies comuns à Caatinga, Cerrado, floresta estacional, campo rupestre, restinga, tabuleiro e de áreas de tensão ecológica, corroboram floristicamente com a classificação do local como área de tensão ecológica, o que ressalta sua importância para a conservação da biodiversidade.
Palavras-chave: área de transição, ecótono, Parque Nacional, Sergipe, Serra de Itabaiana.

Introduction

Among the world's biodiversity hotspots, the Atlantic Forest is one of the richest and most threatened regions of the planet (Myers *et al.* 2000; Mittermeier *et al.* 2005). It shelters circa 20,000 known vegetal species, 8,000 of which are endemic, which corresponds to 2.7% of the world's endemic plants (Myers *et al.* 2000; Tabarelli *et al.* 2005a,b).

The Atlantic Forest contains many different vegetation physiognomies, as dense ombrophilous forest, Araucaria forest, and seasonal semideciduous forest, not to mention the contact zones between these vegetation types (IBGE 2008).

The latter constitute areas of ecological tension (Gonçalves & Orlandi 1983; IBGE 2008) that can be either ecotones or enclaves. In ecotones,

[1]Bolsa PIBIC/CNPq. Autor para correspondência: kalinne_mm@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Lab. Morfo-Taxonomia Vegetal, Av. Moraes Rego s/n Cidade Universitária. Recife, Pernambuco, 50670-900, Brasil.

transition occurs through a vegetation mix involving typologies with either similar or clearly distinct physiognomic structures. In enclaves, distinct vegetation types maintain their ecological identity (Gonçalves & Orlandi 1983; IBGE 2008). Ecotones shelter not only plants and animals characteristic of each of the overlapping communities, but also species exclusive to them and often sustain a community with features distinct from those of the adjacent ones (Odum 1988). According to Odum (1988) and Durigan *et al.* (2008), the richness and profusion of species are usually higher in an ecotone than in the adjacent communities. Despite the high biological diversity of such habitats (Durigan *et al.* 2008), they are little studied in Brazil.

The national park (PARNA) Serra de Itabaiana is located in a contact zone between Atlantic Forest and *caatinga*. It constitutes a mosaic of plants in which fauna and flora species coexist in open and closed physiognomies (Carvalho & Vilar 2005; Vicente *et al.* 2005). According to the Area of Application Map for Law 11.428/06 (IBGE 2008), the PARNA Serra de Itabaiana is located in a Savanna/seasonal forest contact zone. Considering it as is "extremely important" to preserve the Atlantic Forest biodiversity, this Law recommends that environmental inventories be conducted in it (MMA & SBF 2007).

The State of Sergipe lacks studies on its vegetal diversity (Souza & Siqueira 2001). Local works include Carvalho & Vilar (2005), Vicente *et al.* (1997, 2005) and Sobral *et al.* (2007), who published reports on different aspects of the biota and on the existing impacts, as well as environmental diagnoses.

Considering the importance of this area and the scarcity of information on the local flora and on that of the state of Sergipe as a whole, this work inventoried the phanerogamic flora growing in the national park Serra de Itabaiana. The data presented will allow to widen the knowledge on the flora of Atlantic Forest/*caatinga* contact zones in the Atlantic Forest of northeastern Brazil.

Material and methods

Study area

This work was conducted in the national park Serra de Itabaiana (10°45'07"S and 37°20'28"W, 200–660 m), circa 40 km from Aracaju. It is located in the mesoregion of the Agreste, in the State of Sergipe. Its 7,966 ha stretch over the townships of Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Itaporanga D'ajuda and Laranjeiras (Federal Decree 15/06/2005)(Fig. 1). In June 2005, the *Estação Ecológica* –area setup for environment protection– of Serra de Itabaiana (created in 1990) was reclassified to constitute the first and only national park (PARNA) in that state (Sobral *et al.* 2007).

It comprises three geomorphological units: the ridges Cajueiro, Comprida and Itabaiana (Carvalho & Vilar 2005). For the present study, most collections were made in the latter, which is more preserved. In fact, the Ridges Cajueiro and Comprida are subject to more anthropic pressure, as constant fires, and have huge areas used for agriculture and pastures.

The Serra de Itabaiana (3.421 ha, 195–680 m) is located in the townships of Areia Branca and Itabaiana. It is crisscrossed by small waterways: Coqueiros, Água Fria, dos Negros e Vermelho creeks, which all rise locally (Vicente *et al.* 1997). Its different soils include quartzose sands, lithosols and eutrophic red-yellow podsols (Embrapa Solos 2006). According to Gonçalves & Orlandi (1983) and the IBGE (2008), this area is considered a savanna/seasonal forest contact zone. Its mosaic of plants reflects such contact. As the classification adopted in this work considers only physiognomic aspects, the area was divided into herbaceous-shrub, shrub and tree vegetations. The herbaceous-shrub physiognomy corresponds to the vegetation in gravelly sandy soil at altitudes between 210–680 m. The shrub physiognomy occurs on the foothills, usually in white sand soils, at an altitude below 210 m. And the tree physiognomy is present on the ridge slopes and valleys, along waterways and in small vegetation islands at the ridge top, amid herbaceous-shrub vegetation.

Data collection

Collections were carried out in six expeditions during both dry and rainy seasons –between April 2006 and January of 2009– totaling 17 days (or 136 hours) of sampling effort. Of these, only two were dedicated to the ridges Comprida and Cajueiro. Collections followed the random walking method in the three existing physiognomies and the usual methodology (Mori *et al.* 1985).

The species growing in the study area were identified using specific bibliography, comparisons with the collection of herbaria ASE, HUEFS, IPA, UFP, SP, SPF and consultation with specialists. In order to complement the floristic list, species collected by other botanists in the PARNA Serra de Itabaiana and available in the collection of the herbaria ASE, IPA, MAC, NY, SP were included.

Figure 1 – Map of the Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNA) – Sergipe, Brazil. Left, location of the State of Sergipe, northeastern Brazil. Right, the expanse of the PARNA (dotted area), of the cities (hatched lines) and of the roads (continuous lines). Based on Lucena (2009).

The collected samples were incorporated to the collection of the UFP and duplicates were donated, mostly to ASE, RB, MO, HUEFS and SP. Taxonomic arrangement is based on the proposal of phylogenetic position of the APG III (2009) and the herbarium abbreviations follow Thiers (2009).

Results and Discussion

Approximately 2,100 samples were collected. The floristic list includes 518 taxa identified at specific level, distributed in 99 angiosperm and one gymnosperm (Podocarpaceae) families (Appendix). Of the collections performed, 33 samples (6%) are only identified at the generic level. Leguminosae (41 spp.), Cyperaceae (40 spp.), Poaceae (38 spp.), Orchidaceae (30 spp.), Euphorbiaceae (27 spp.), Rubiaceae (24 spp.), Melastomataceae (21 spp.) and Bromeliaceae (20 spp.) were the most abundant families in the study area. Of the 300 genera, the most represented were *Rhynchospora* Vahl (Cyperacae) with 12 spp., *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) with 10 spp., *Chamaecrista* Moench (Leguminosae) and *Passiflora* L. (Passifloraceae), with 9 spp. each.

These data add 420 new specific taxa to the preliminary floristic list established for the PARNA Serra de Itabaiana (Vicente *et al.* 2005), which included 166 specific taxa. It is worth emphasizing that the present study was restricted to Serra de Itabaiana and that some of the names used are synonymed or were reviewed.

As for physiognomies, the families most abundant in species were Leguminosae (17 spp.), Orchidaceae (14 spp.), Cyperaceae and Poaceae (12 spp. each) and Bromeliaceae (9 spp.) in the herbaceous-shrub physiognomy. In the shrub physiognomy, they were: Leguminosae (28 spp.), Cyperaceae (26 spp.), Poaceae (19 spp.), Euphorbiaceae (15 spp.) and Orchidaceae (14 spp.). And in the tree physiognomy: Leguminosae and Cyperaceae (18 spp. each), Euphorbiaceae (15 spp.) and Melastomataceae and Rubiaceae (11 spp. each).

The family Leguminosae was the most represented in all the physiognomies. Queiroz (2009) mentions that this family is well represented in practically all terrestrial habitats due to an efficient association with nitrogen fixing bacteria in their root nodules and to the great diversity of habits and morphological adaptations it presents. Among the Poaceae, Cyperaceae and Orchidaceae specimens found at the PARNA, many are common to *cerrado*, *caatinga*, *restinga* and *campo rupestre* environments. Harley (1995) and Giulietti *et al.* (2005) also highlighted the representativeness of these families in such habitats, in Brazil. In addition, the five most represented families in the tree physiognomy are also among the most abundant families in seasonal forests of northeastern Brazil (Souza & Siqueira 2001; Funch *et al.* 2005; Alves-Araújo *et al.* 2008).

The herbaceous-shrub physiognomy shelters 187 species, 88 (47.3%) of which are exclusive to it. The families restricted to this physiognomy are: Alstroemeriaceae, Droseraceae and Orobanchaceae.

Most species found in this physiognomy also grow in *campo rupestre*, as *Drosera montana* A.St.-Hil.; *Habenaria fluminensis* Hoehne, *Panicum soderstromii* Luloaga & Send., *Psyllocarpus laricoides* Mart. ex Mart. & Zucc., *Vellozia dasypus* Seub., *Xyris seubertii* Nilsson (Alves *et al.* 2007; Mendonça *et al.* 2008); or *cerrado*, as *Byrsonima dealbata* Griseb., *Mesosetum loliiforme* (Steud.) Chase, *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb., *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay and *Xyris fallax* Malme (Mendonça *et al.* 2008), among others. Although less numerous, we also encountered species common to *caatinga*, as *Angelonia cornigera* Hook., *Centrosema pascuorum* Mart. ex Benth. and *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Alves *et al.* 2009; Queiroz 2009); to *tabuleiro arenoso*, as *Hymenolobium alagoanum* Ducke and *Serjania salzmanniana* Schltr. (Barbosa 2009; Peixoto *et al.* 2009; Araujo *et al.* 2009); and to *restinga*, *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze and *Croton klotzschii* (Didr.) Baill. (Henderson *et al.* 1995; Lucena 2009).

With 304 species, the shrub physiognomy was the richest. Out of these, 148 (48.7%), as well as 10 families, among which Krameriaceae (2 spp.), Amaranthaceae (1 sp.) and Hypericaceae (1 sp.), were exclusive to this physiognomy. It presented species that also occur in *caatinga*, as *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. & Schult., *Guettarda angelica* Mart. ex Müll. Arg., *Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley, *Paspalum scutatum* Nees ex Trin. and *Zornia leptophylla* (Benth.) Pittiu (Barbosa & Zappi 2002; Queiroz 2009; Alves 2009); in *cerrado*, *Rhynchospora albiceps* Kunth, *R. tenuis* Willd. ex Link, *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb., *P. rosea* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb., *Polystachya estrellensis* Rchb.f., *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland, *Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze (Mendonça *et al.* 2008); and in *tabuleiro arenoso*, *Coccoloba laevis* Casar., *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, *Manilkara salzmannii* (A. DC.) H.J Lam, *Piriqueta racemosa* Jacq. Sweet and *Salzmannia nitida* DC. (Barbosa 2009; Pontes & Barbosa 2009).

As for the tree physiognomy, its 247 species presented the highest percentage of species (59.5%, 147 spp.) and families (15) exclusive to it in the area of the PARNA, with a special highlight on families Piperaceae and Urticaceae (5 spp. each), Moraceae and Salicaceae (2 spp. each). Most of the species growing in this physiognomy are common to *tabuleiro arenoso*, as *Blepharodon nitidum* (Vell.) J.F. Machr., *Cordia nodosa* Lam. *Gouania blanchetiana* Miq., *Monotagma plurispicatum* (Körn.) K. Schum, *Sacoglottis mattogrossensis* Malbe, *Protium giganteum* Engl. (Barbosa 2009; Cestaro & Soares 2009); to seasonal forest, as *Aechmea multiflora* L.B. Sm., *Aparisthmium cordatum* (Juss.) Baill., *Bactris acanthocarpa* var. *acanthocarpa* Mart., *Cordia superba* Cham., *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth., *Siparuna guianensis* Aubl., *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (Cardoso *et al.* 2009; Lucena 2009, Ramos *et al.* 2008); and to *cerrado*, *Bulbostylis junciformis* (Kunth) C.B. Clarke, *Kielmeyera rugosa* Choisy, *Vitex rufescens* A. Juss., *Xyris fallax* Malme, *X. savanensis* Miq. (Mendonça *et al.* 2008).

Approximately 4% (23 spp.) of the taxa are common to all the physiognomies. They include specimens with a wide geographical distribution as *Euphorbia heterophylla* L., *Centrosema virginianum* (L.) Benth., *Miconia ciliata* (Rich.) DC., *Microstachys corniculata* (Vahl) Griseb., *Psittacanthus dichrous* Mart. and *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth.

Although it has no areas with *caatinga* physiognomy, the PARNA shelters some species of that biome, as those mentioned above for the herbaceous-shrub and shrub areas. It is worth stressing that most species occurring in this park and reported as growing in *caatinga* are also found in *caatinga/cerrado* contact zones (Queiroz 2009; Mendonça *et al.* 2008), as *Aeschynomene histrix* var. *incana* (Vog.) Benth., *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, *Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley, *Krameria bahiana* B.B. Simpson, *Oldenlandia filicaulis* K. Schum., *Rhaphiodon echinus* Schauer or are widely distributed as *Aristida longifolia* Trin., *Chamaecrista acosmifolia* (Benth.), *Croton glandulosus* L., *Paspalum melanospermum* Desv. ex Poir., *Pavonia cancellata* (L.) Cav., *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby and *Stylosanthes scabra* Vogel (Alves. 2009; Queiroz 2009; Thomas *et al.* 2009).

The occurrence of other taxa corroborates the characterization of this PARNA as a zone of ecological tension. This group includes species described in habitats of savanna/forest contact (Guilherme & Nakajima 2007; Durigan *et al.* 2008; Mendonça *et al.* 2008; Pinheiro & Monteiro 2008), as *Coccoloba mollis* Casar., *Guettarda platypoda* DC., *Gomidesia blanchetiana* O. Berg, *Lafoensia pacari* A.St.-Hil., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC.,

Pavonia malacophylla (Link & Otto) Garcke, *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill., *Protium heptaphyllum* (Aulb.) Marchand, *Rapanea umbellata* G. Don and *Tapirira guianensis* Aubl. Both *Protium heptaphyllum* and *Tapirira guianensis* are common in seasonal forests (Ramos *et al.* 2008) and *cerrado* (Mendonça *et al.* 2008) and occur in both tree (border and interior) and shrub physiognomies. Since they present biological features of pioneer species, both can facilitate the occupation of habitats where shrubs prevail, corroborating Pinheiro & Monteiro (2008).

The tree physiognomy distributed in fragments along waterways at the entrance of the PARNA suffers great anthropic pressure from visitors. In these areas, we observed the presence of *Casearia sylvestris* Sw., *Cecropia pachystachiya* Trécul, *Heliconia psittacorum* L. f., *Miconia minutiflora* (Bonpl.) DC., *Psychotria carthagenensis* Jacq., species common to regenerating areas and forest gaps (Baider *et al.* 1999; Tabarelli & Mantovani 1999; Pinheiro & Monteiro 2008). Conversely, in areas located on the slopes and in the valleys of the *serra*, we encountered taxa that suggest they are well preserved, as *Cryptanthus sergipensis* I.Ramírez (Bromeliaceae), common in understories and reported as endemic to the State of Sergipe (Martinelli *et al.* 2008) and *Guzmania lingulata* (L.) Mez var. *lingulata* (Bromeliaceae), common to humid places in woods with preserved understory (Leme & Siqueira-Filho 2006).

We also observed a great population of *Podocarpus sellowii* Klotzsch *ex* Endl. (Podocarpaceae), usually related to paleoclimates milder than the current one (Andrade-Lima 1982), that is reported in enclaves of Atlantic Forest of northeastern Brazil, especially those treated as *brejos de altitude* (Sales *et al.* 1998; Andrade-Lima 1982). Its occurrence in forest islands surrounded by herbaceous-shrub vegetation, at the top of the Serra de Itabaiana, suggests that seasonal forest probably used to be much more representative in that place. Nevertheless, the occurrence of periodical fires in the *serra*, especially before the park was created, and the strong anthropic pressure (Vicente *et al.* 1997) can have favored the establishment of savanna species tolerant the high light intensity. A similar situation is reported by Pinheiro & Monteiro (2008) for an area of forest/savanna ecotone in southeastern Brazil. The first mention to this species in northeastern Brazil was based on specimens collected in the Serra de Itabaiana by Andrade-Lima in the beginning of the 80s, but it had never been collected again since.

The last known report of species *Simarouba versicolor* A. St.-Hil. (Simaroubaceae), *Marlierea parviflora* O. Berg (Myrtaceae), *Racinaea spiculosa* (Griseb.) M.A. Spencer & L.B. Sm. (Bromeliaceae), *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae) and *Passiflora miersii* Mart. (Passifloraceae) in the PARNA area, dates from the 70s and beginning of the 80s, and they have not been collected again, which suggests a possible extinction of these species there.

According to the list of Brazilian flora species in danger of extinction made by the Fundação Biodiversitas (2005), *Cryptanthus zonatus* (Vis.) Beer (Bromeliaceae) is critically threatened of extinction and *Tetragastris occhionii* (Rizzini) D.C. Daly (Burseraceae), *Byrsonima bahiana* W.R. Anderson (Malpighiaceae) and *Ichthyothere connata* S.F. Blake (Asteraceae) are vulnerable to extinction. Nevertheless, according to the MMA (2008), data to support their position as vulnerable species are inadequate. This reinforces the role of PARNA to preserve these taxa. PARNA also shelters species considered rare and exclusive to herbaceous-shrub physiognomies (Giulietti *et al.* 2009), as *Ichthyothere connata*, *Chamaecrista cytisoides* (Collad.) H.S. Iwin & Barneby (Leguminosae), *Piriqueta dentata* Arbo (Turneraceae) and *Habenaria meeana* Toscano (Orchidaceae), the latter being known only from punctual collections in the States of Bahia and Minas Gerais (Berg & Azevedo 2005; Brito & Cribb 2005; Batista *et al.* 2009).

The presence of typical species common to *caatinga*, *cerrado*, seasonal forest, *campo rupestre*, *restinga*, *tabuleiro* and to areas of ecological tension demonstrates the high floristic heterogeneity of this place. This corroborates its typification as a zone of ecological tension and highlights its importance to conserve biodiversity.

This study adds information on species distribution, by considerably widening the floristic list available, until then, for the only national park of the state of Sergipe. It also contributes to the knowledge on diversity in a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of northeastern Brazil.

Acknowledgements

We thank to Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, to Dr. M. Regina Barbosa and Dr. W. Wayt Thomas for the comments about the manuscript; to the curators of the visited herbaria,

and to the follow taxonomists for their identifications: A. Amorim (Malpighiaceae), A. Alves-Araújo (Sapotaceae), A. Melo (Burmaniaceae, Gentianaceae), A.M.Giulietti (Eriocaulaceae), A. Rapinni (Apocynaceae), B.S. Amorim (Malvaceae, Turneraceae), D. Amorim (Passifloraceae), E. Córdula (Leguminosae), E.C.O. Chagas (Melastomataceae), E. Franklin (Piperaceae), E. Pessoa (Orchidaceae), G. Souza (Bromeliaceae), H. Forther (Boraginaceae), J. Maciel (Poaceae), L. Silva (Bignoniaceae), M.C.C. Abreu (Oxalidaceae), M. Barbosa e M. Pessoa (Rubiaceae), M. Groppo (Celastraceae, Rutaceae), M. Lucena (Euphorbiaceae), M. Silva (Brassicaceae), M. Sobral (Myrtaceae), M. Vital (Convolvulaceae), M. Wanderley (Bromeliaceae, Xyridaceae), S. Martins (Cyperaceae), and T. Pontes (Araceae).

Referências

Alves, M.; Araújo, M.F.; Maciel, J.R. & Martins, S. Flora de Mirandiba. Associação de Plantas do Nordeste, Recife. 357p.

Alves, R.J.V.; Cardin, L. & Kropf, M.S. 2007. Angiosperm disjunction "campos rupestres – restingas": a re-evaluation. Acta Botanica Brasilica 21: 675-685.

Alves-Araújo, A.; Araújo, A.; Marques, J.; Melo, A; Maciel, J.R.; Uirapuã, J.; Pontes, T.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of Angiosperm in fragments of Atlantic Forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2:14-26.

Andrade-Lima, D. 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. *In*: Prance, G. (ed.). Biological Diversification in the Tropics. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 245-251.

Araujo, D.S.D; Pereira, O.J. & Peixoto, A.L. 2009. Campos nativos at the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic costal forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 371-394.

Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Baider, C.; Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Biologia 59: 319-328.

Barbosa, M.R.V. & Zappi, D. 2002. Distribuição das espécies de Rubiaceae na caatinga. *In*: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). Vegetação e flora da Caatinga. APNE/CNIP, Recife. Pp. 155-158.

Barbosa, M.R.V. 2009. Floristic composition of a remnant of Atlantic Costal Forest in João Pessoa, Paraíba, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 439-457.

Batista, J.A.; Borba, E.L.; Bianchetti, L.B.; Barros, F.; Mota, R.C.; Munhoz, A.C.D.; Borges, K. S.; Ramalho, A.J.; Faria, M.W.F.; Martins, C.A.N.; Marques, T.M. & Carvalho, B.M. 2009. Orquídeas de Minas Gerais: gênero *Habenaria*. Disponível em <http://www.icb.ufmg.br/bot/habenaria/>. Acesso em 01 julho 2009.

Berg, C.V.D. & Azevedo, C.O. 2005. Orquídeas. *In*: L.S. Funch & W. Rocha (orgs.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. MMA, Brasília. Pp. 195-208.

Brito, A.L.V.T & Cribb, P.J. 2005. Orquídeas da Chapada Diamantina. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. Pp. 168-169

Cardoso, D.B.O.S.; França, F; Novais, J.S.; Ferreira, M.H.S; Santos, R.M.; Carneiro, V.M.S & Gonçalves, J.M. 2009. Composição florística e análise fitogeográfica de uma floresta semidecídua na Bahia, Brasil. Rodriguésia 60: 1055-1076.

Carvalho, C. M. & Vilar, J.C. 2005. Levantamento da Biota do Parque Nacional Serra de Itabaiana. *In*: Carvalho, C. M. & Vilar, J. C. (coords.) Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da biota. Biologia Geral e experimental – UFS, Aracaju. Pp. 9-14.

Cestaro, L.A. & Soares, J.J. 2009. The arboreal layer of a lowland Semideciduos (Tabuleiro) Forest Fragment in Rio Grande do Norte, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 417-438.

Decreto federal de 15 de junho de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Criação do Parque Nacional Serra de Itabaiana. Diário Oficial da União. Seção 1, 114: 9-11.

Durigan, G.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Metzger, J.P. & Catharino, E.L.M. 2008. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, estado de São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 51-62.

Embrapa Solos. 2006. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado de Sergipe (Escala: 1:400.000). Disponível em <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>. Acesso em 01 fevereiro 2009.

Funch, L.S.; Funch, R.R; Haley, R.; Giulietti, A.M.; Queiroz, L.P.; França, F.; Melo, E.; Gonçalves, C.N & Santos, T. 2005. Florestas Estacionais Semideciduais. *In:* Junca, F.A; Funch, L.S & Rocha, W. (org.). Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. MMA, Brasília. Pp. 181-194.

Fundação Biodiversitas 2005. Lista da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em <http://

www.biodiversitas.org.br/floraBr/>. Acesso em 05 setembro 2009.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Van der Berg, C. 2005. Biodiversidade das plantas do Brasil. Megadiversidade 1: 52-61.

Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G; Queiroz, L.P & Silva, J.M.C. 2009. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte. 495p.

Gonçalves, L.M.S & Orlandi, R.P. 1983. Vegetação. Vol. 30. *In*: Projeto Radam Brasil, folhas SC 24/25 Aracajú/Recife. Rio de Janeiro. Pp.577-643.

Guilherme, F.A.G & Nakajima, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. Revista Árvore 31: 329-338.

Harley, R.M. 1995. Introdução. *In*: Stannard, B.L. Flora of the Pico das Almas- Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp.43-76.

Henderson, A.; Galeano, G. & Bernal, R. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Princeton University Press, New Jersey. Pp. 151-152.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Mapa da área de aplicação da Lei n° 11.428 de 2006. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm>. Acesso em 14 maio 2009.

Leme, E.M.C. & Siqueira-Filho, J.A. 2006. Taxonomia das bromélias dos fragmentos de mata atlântica de Pernambuco e Alagoas. *In*: Siqueira-Filho, J.A. & Leme, E.M.C. Fragmentos de mata atlântica do Nordeste – biodiversidade, conservação e suas bromélias. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp. 190-381.

Lucena, M.F.A. 2009. Diversidade de Euphorbiaceae (*s.l.*) no Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 197p.

Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59: 209-258.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Júnior, M.C.S.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. & Fagg, C.W. 2008. Flora Vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In*: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Vol.2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp. 421- 1279.

MMA – Ministério do Meio Ambiente & SBF – Sociedade Brasileira de Florestas. 2007. Áreas prioritária para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira. Disponível em<http://www.mma.gov.br/sitio/index. php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=3812>. Acesso em 3 setembro 2009.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2008. Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Instrução normativa n.6, de 23 de setembro de 2008.

Mittermeier, R.A.; Gil, P.R.; Hoffmann, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C.G.; Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. 2005. Disponível em <http://www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/cover.html>. Acesso em 5 maio 2009.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual do manejo do Herbário Fanerogâmico. 2ª ed. CEPLAC, Ilhéus.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Odum, E.P. 1988. Ecologia. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. Pp. 273-278.

Peixoto, A.L.; Silva, I.M; Pereira, O.J.; Simonelli, M.; Jesus, R.M & Rolim, S.G. 2009. Tabuleiro Forest North of the Rio Doce: Their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 319-350.

Pinheiro, M.H.O. & Monteiro, R. 2008. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. Acta Botanica Brasílica 22: 1085-1094.

Pontes, A.F & Barbosa, M.R.V. 2009. Floristic survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. *In*: Thomas, W.W. (ed.). The Atlantic Costal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 458-473.

Queiroz, L.P. 2009. Leguminosas da caatinga. Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana. 467p.

Ramos, V.S.; Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Siqueira, M.F. & Rodrigues, R.R. 2008. Árvores da floresta estacional semidecidual: guia de identificação de espécies. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 320p.

Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. 1998. Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: um checklist da flora ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco, Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 130p.

Sobral, I.S.; Santana, R.K.O; Gomes, L.J; Marleno, C.; Ribeiro, G.T. & Santos, J.R. 2007. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana - SE. Caminhos de Geografia 8: 102-110.

Souza, M. F.L. & Siqueira, E.R. 2001. Caracterização florística e ecológica da mata atlântica de Sergipe. *In*: Siqueira, E.R. & Ribeiro, F.E. (eds.). Mata Atlântica de Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju. Pp. 9-50.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. Revista Brasileira de Biologia 59: 251-261.

Tabarelli, M.; Pinto, L.P ; Silva, J.M.C. & Costa, C.M.R. 2005a. Espécies ameaçadas e planejamento da conservação. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). Mata Atlântica – biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 86-94.

Tabarelli, M.; Pinto, L.P ; Silva, J.M.C. ; Hirota, M.M & Bedê, L.C. 2005b. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade 1:132-138.

Thiers, B. 2009 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 25 maio 2009.

Thomas, W.W.; Jardim, J.G.; Fiaschi, P.; Neto, E.M & Amorim, A.M. 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de floresta atlântica no sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 32: 65-78.

Vicente, A.; Araújo, G.M.M.; Júnior, G.P.L. & Santos, S.C. 1997. Descrição parcial e preliminar dos habitats da Serra de Itabaiana, Sergipe. Publicações Avulsas do centro Acadêmico Livre de Biologia 1: 07-21.

Vicente, A.; Ribeiro, A.S.; Santos, E.A. & Franco, C.R.P. 2005. Levantamento Botânico. *In*: Carvalho, C.M. & Vilar, J.C. (coords.) Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da biota. Biologia Geral e experimental – UFS, Aracaju. Pp. 15-37.

Artigo recebido em 09/10/2009. Aceito para publicação em 30/03/2010.

Rodriguésia 61(4): 677-688. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest

Árvore exótica Artocarpus heterophyllus *(Moraceae) invade a Mata Atlântica brasileira*

Rodolfo Cesar Real de Abreu[1,2] *& Pablo José Francisco Pena Rodrigues*[1]

Abstract

Artocarpus heterophyllus Lam. (jackfruit) was man made introduced in Tijuca National Park (TNP) in the mid-1800s. Native from Southeast Asia, nowadays densely colonizes the TNP. Here we analyze some jackfruit population parameters that probably allowed the local colonization followed by successful invasion of the new habitat. Based on 20 sample plots, randomly placed inside 5 sites colonized by jackfruit, we described subpopulations hierarchical size diameter structures. Gini's coefficient values turned around 0.64 and Lorenz's asymmetry coefficient around 1.03, indicating that size hierarchies were very similar between sites. The five sites were also compared and do not differ based on jackfruit basal area, number of species, Shannon's index and canopy openness. Jackfruit may, therefore, be considered invasive in all these sites and the low tree diversity values (H' overall mean 0.74) also indicates that this exotic species locally excludes native ones.

Keywords: jackfruit, invasive species, biological invasion, population structure, Tijuca National Park, Brazil.

Resumo

Artocarpus heterophyllus Lam. (Jaqueira) foi introduzida pelo homem no Parque Nacional da Tijuca (PNT), em meados do século XVIII. Nativa do sudeste da Ásia, esta espécie exótica hoje coloniza densamente o PNT. Neste estudo analisamos alguns parâmetros populacionais da jaqueira que provavelmente permitiram a colonização local e conseqüentemente a invasão bem sucedida deste novo habitat. A partir da amostragem de 20 parcelas alocadas aleatoriamente em cinco sítios colonizados por jaqueiras, descrevemos as estruturas de diâmetro das subpopulações. Os coeficientes de Gini oscilaram em torno 0,64 e os de Lorenz 1,03, indicando hierarquia de tamanhos semelhante entre as amostras. Os cinco sítios também foram comparados e não diferiram quanto à área basal de jaqueiras, riqueza total de espécies, índice de diversidade de Shannon e abertura do dossel. A jaqueira pode, portanto, ser considerada invasora em todos estes sítios e os baixos valores de diversidade de árvores (H' em torno de 0,74) também podem indicar que esta espécie exótica exclui localmente as espécies nativas.

Palavras-chave: jaqueiras, espécies invasoras, invasão biológica, estrutura de populações, Parque Nacional da Tijuca, Brasil.

Introduction

Human-mediated changes in natural ecosystems have caused profound biota modifications, and prominent changes in geographic distributions of plants and animals (Cronk & Fuller 1995; Williamson 1996; Pimentel *et al.* 2001). Species naturally cross geographical barriers, but human activities such as international commerce and intercontinental travel have strongly contributed to accelerate these transpositions (Richardson *et al.* 2000; Pimentel *et al.* 2001). Artificial introductions can be extremely harmful to local ecosystems, causing negative and even unrecognized impacts (Williamson 1996). Mainly because some exotic species are able to change local ecosystem functioning (Kourtev *et al.* 1999; Zavaleta *et al.* 2001) and biodiversity patterns (Stohlgren *et al.* 2001).

Invasive exotic species (IES) also may cause native species extinctions, in some cases comparable to geological mass-extinctions (Cassey *et al.* 2005),

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor para correspondência: pablo@jbrj.gov.br
[2]Current adress: PPG-SEA - Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada CRHEA/EESC/USP. Av. Trabalhador São Carlense 400, 13566-590, São Carlos, SP.

leading to biota homogenization (McKinney & Lockwood 1999). World's biodiversity reduction is straightly related to habitat loss and invasion (Simberloff 2003), both impacts fully experienced by Brazilian ecosystems (e.g., Pivello *et al.* 1999; Scariot 2001). However, the magnitude of the problems generated by biological invasions will vary depending on the exotic species introduced, on the length of time since its introduction and the susceptibility of the environment to invasion (Williamson 1996).

In Brazil, only a few studies describe IES biology in new habitats, especially trees. Mostly invasion process detection only occurs after high dominance of the invader or another advanced impact on local community can be recognized (Williamson 1996). Since an exotic species is detected colonizing natural habitats, population structure may reveal the capacity of population expanding at present, once this structure can indicate demographic future of species (Bruna & Kress 2002). In this aspect, ancillary tools that describe the degree of inequality in structured populations have been widely used in the description of hierarchies of sizes within populations (Weiner & Solbrig 1984; Solbrig & Solbrig 1984). Among these, we highlight the Gini's coefficient and the Lorenz's curve. Gini's coefficient has been used in biological studies generally to describe size hierarchies and/or intraspecific competition of annual plants (Weiner 1985, 1986; Damgaard & Weiner 2000), system crops (Sadras & Bongiovanni 2004) and tree populations on natural habitats (Rouvinen & Kuuluvainen 2005; Bagchi 2007). On the other hand, the Lorenz curve can be a better descriptor than skewness, generally used to describe population structures (Weiner & Solbrig 1984; Damgaard & Weiner 2000). Furthermore, a population's stage structure can be the basis for immediate management decisions (Bruna & Kress 2002), specially related to invasive species with long life cycles and increasing populations.

The jackfruit *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) is an exotic species native from Southeast Asia, which now occurs widely in reserves of the Atlantic Forest in Rio de Janeiro, Brazilian Southeast. Probably the introduction of jackfruit trees into some areas of the lowest part and the middle slopes of the Tijuca National Park (TNP) began in 1862 with a reforestation program, in which both native and exotic species were simultaneously introduced (Atala *et al.* 1966; Bandeira 1993; Dean 2002). This program was the first Brazilian initiative to recover a forest ecosystem previously devastated by sugarcane and coffee cycles (Conti *et al.* 2008). But the widespread information that the whole TNP (4.000 ha) was recovered by that restoration initiative it is not true. Environmental history data of Rio de Janeiro Atlantic forest showed that these reforestation was responsible by 100,000 seedlings planted, covering 170 ha (Oliveira 2007). In fact remaining forest fragments, on higher areas of the Tijuca forest, probably could act as propagule sources colonizing the deforested areas and also enriching the restored sites. Nowadays, in some areas at TNP *A. heterophyllus* is dominant in density and biomass (Abreu & Rodrigues 2005, Cunha *et al.* 2006). These populations may have originated from some individuals that were historically introduced in the above-mentioned reforestation, from which the exotic species has reached the status of invasive, since it appears to have expanded naturally.

Furthermore, we compared the population size structures of the invasive tree *A. heterophyllus* in five sites of TNP. Specifically, we tested the following two predictions: (1) population size structures change among sites, suggesting that some sites are more invasible than others; (2) diversity indexes decrease in places occupied by jackfruits. In testing these hypotheses, our goal is to determine which places of TNP suffered major impacts due to biological invasion, and to set priority sites to management and control of this invasive species.

Material and Methods

Study area

Tijuca National Park (TNP) is one of the largest urban forests in the world, and is widely used as a recreational site (22°55'–23°00'S & 43°11'–43°19'W). Three fragments constitute TNP, subdivided by four sectors with 4.000 ha altogether inside Tijuca Massif, compound by innumerous mountains that reaches until 1021 a.s.l. (IBAMA 2004) situated at the Brazilian second-largest economic and populational center (IBGE 2006). This fact may cause impacts such as uncontrolled urban growth in the boundary regions (Coelho-Netto *et al.* 2007), atmospheric pollution (Azevedo *et al.* 1999) and the presence of non-native fauna (Cunha *et al.* 2006) and flora (Bandeira 1993).

The annual precipitation varies from 1300 mm to slightly more than 3000 mm, with abundant precipitation also in winter (Mattos *et al.* 1970) and torrential rains in the hot summer months (December-February) (Coelho-Netto *et al.* 2007). Lithosols, cambisols and latosols predominate in the upper part, and podzolic soils in the lower part (Coelho-Netto *et al.* 2007).

The TNP vegetation is typical of tropical rain forests, characterized by big trees, palms, ferns, epiphytes, and lianas. In the mature forest, emergent trees reach 25 m height and canopy strata mean height is about 20 m (Atala *et al.* 1966). Within the TNP, there is a mosaic of vegetation ranging from undisturbed forests to patches totally invaded by African grasses. Notwithstanding, the most representative families in that study were Myrtaceae, Lauraceae, Leguminosae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae and Annonaceae. The more representative species were *Coussarea nodosa* (Benth.) Müll. Arg., *Geonoma schottiana* Mart., *Myrcia rostrata* DC., *Myrcia laxiflora* Cambess., *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk., *Cryptocarya moschata* Nees & C. Mart., *Tetrorchidium aff. rubrivenium* Poepp., *Eugenia prasina* O. Berg, *Pausandra megalophylla* Müll. Arg. and Trigynaea sp. Schltdl. (Oliveira *et al.* 1995).

The studied species

Artocarpus heterophyllus Lam. is a species originated from Southeast Asia (Chaves *et al.* 1967). In the year 1682, in the state of Bahia, there were already 11 jackfruit trees of unknown origin. The first record of a shipment to Brazil dates from January 1683 (Ferrão 1993). The recently arrived seeds and seedlings were sent to a nursery in Bahia State to be acclimated, and were later distributed to other regions of the country (Dean 2002). In 1803 in Rio de Janeiro municipality, naturalized adult individuals apparently already existed (Chaves *et al.* 1967).

The jackfruit is a large tree, reaching a height of more than 10 meters; the trunk may exceed 1 meter in diameter. It is monoecious and cauliflorous (Chaves *et al.* 1967; Crane *et al.* 2002). The species can be pollinated by insects or wind, tolerates climate stresses well, and in ideal orchard conditions it can fruit in three or four years (Crane *et al.* 2002). In Brazil, a well-developed jackfruit tree can produce up to 100 fruits per year, some weighing more than 30 kg (Chaves *et al.* 1967). Individuals of this species fruit asynchronously during the entire year, with a large proportion preferentially fruiting in summer (December-February). The fruits are consumed by humans and by other mammals such as rodents and primates (Cunha *et al.* 2006). Field observations indicated a high germination rate of seeds in edge areas or where the species already occurred (R.R. Oliveira, personal communication). Presently, its distribution includes nearly the entire territory of Brazil in a fairly wide range of habitats, colonizing open and forested areas associated with human-impacted environments (Carauta & Diaz 2002). In Rio de Janeiro, it densely colonizes edge areas of the Atlantic Forest, and is found in Reserves such as the Tijuca National Park and the Poço das Antas, União and Tinguá biological reserves (Abreu & Rodrigues 2005).

On the native habitat (Southeast Asia), *A. heterophyllus* is typical of advanced successional stages, and grows naturally up to an altitude of 1300 m in the sub-canopy of the Monodominant Humid Tropical Forest. The species is considered rare (up to 1 individual per ha) in this environment, where few species dominate the different forest strata (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003). It is shade-tolerant, and germinates best in clearings; the fruits mature between July and August, and the seeds vary in size and weight (1.5 to 14 g). Their dispersers include rodents, monkeys and wild pigs (Khan 2004). The seeds have a relatively high rate of predation (Sodhi *et al.* 2003) and germinate in the rainy season, during the summer (May-September) when 85% of the annual precipitation occurs (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003). In this manner, the seeds germinate and the seedlings establish themselves, becoming able to easily tolerate the December-February dry season (Chittibabu & Parthasarathy 2000; Bhuyan *et al.* 2003).

Sites descriptions

Five study sites were sampled at TNP. They have similar disturbance histories, because comprised areas which were at one time deforested for sugarcane and/or coffee cultivation, and where the jackfruit trees were later introduced and naturally disseminated. Random sampling methods were used to demarcate plot locations at each site (Mueller-Dumbois & Ellenberg 1974).

Site 1 – Located in the "A" sector of TNP, a fragment with approximately 1,300 ha. This site is locally known as "Represa dos Ciganos". Six plots were

placed at Northern exposed slopes. This fragment has a well structured forest with tall trees and there were the tallest jackfruit trees.

Site 2 – Locally known as "Horto Florestal", that site belongs to the "B" sector of TNP, the bigger fragment with approximately 1,660 ha. Two plots were placed close to the well preserved forest remnant known as "Mata do Pai Ricardo", located at Southern slope near a boundary region. At that place, jackfruit densely colonized roadsides and it is believed that jackfruit root systems can prevent sliding of slopes.

Site 3 – This site is located in the "C" sector, which is a forest fragment with high hills, covering about 230 ha. Site 3 comprises four plots placed on the Southern slopes. Two from these plots were placed in the riparian area.

Site 4 – It is also located in the "C" sector, but plots were established on the Northern slopes.

Site 5 – This site is locally known as "Parque Lage", which was a sugar cane and coffee farm in the past, at present covered by secondary forest and planted trees. Since 2004 it was embedded to the "B" sector of TNP. The vegetation structure is very similar to the other areas of TNP but exotic species occur at the bottom regions. Four plots were located close to a trackside used by park visitors (track to "Corcovado"), exposed to Southern direction.

Structures of trunk diameters

In the year 2004, 20 circular permanent plots (10 m radius; 314 m^2 each) were set to survey jackfruit populations at TNP. The 20 plots were distributed in five sites scattered throughout TNP, where jackfruit populations were recorded.

All individuals of the plant community with a diameter at breast height (DBH) ≥ 5 cm were then marked and measured. In the year 2009, all those individuals were again measured and individuals with DBH ≥ 1 cm were included in the survey. To calculate individual basal areas (BA) we used the formula: $S=\pi.r^2$; where: S= individual basal area (circle area); $\pi = 3.14$ and r = radius (radius = half of the DBH measured). Individuals with visibly interlinked multiple trunks were considered as a single individual; in these cases, each trunk was measured separately and their BA were summed, and from the resulting basal area a single virtual diameter ≥ 1 cm was obtained.

The basal areas of all individuals were calculated from the DBHs. One-Way ANOVAs followed by an *a posteriori* Tukey's test (HSD for unequal Ns; $p < 0.05$) were used to assess whether the parameters analyzed (number of individuals, total basal area, basal area of jackfruits) differed significantly among sites, because any difference found may be indicative of different processes and patterns experienced by each subpopulation. The site 2 was not considered due to small number of replicates (2).

To test the hypothesis that (1) population size structure change among sites, suggesting that some sites are more severely invaded than others, we performed trunk diameters structure from the five sites and made comparisons between than through frequency distributions, measures for size inequalities in population structure, and spatial distribution at plot scales.

Attempts to confirm the age of these individuals by their wood anatomy were unsuccessful, since this species does not form growth rings.

Frequency distribution

Diameter classes were established according to morphological characters observed in the field during the pilot study to define ontogenetic stages (e.g., presence of reproductive structures and characteristics of the crown and/or trunk). A frequency histogram were developed, where the class JUVENILES 1 was composed of small sized trees with DBH ranging from 1 to 4.9 cm; JUVENILES 2 was composed of small- to medium-sized trees with DBH ranging from 5 to 9.9 cm and the crown little developed. The individuals of class JUVENILES 3 included small to medium trees with DBH ranging from 10 to 14.9 cm, still with the crown relatively little developed. The class of PRE-REPRODUCTIVES included individuals from 15 to 24.9 cm DBH, composed of large immature (non-reproductive) trees, with a relatively full crown. The reproductive individuals were divided into the classes ADULTS 1 and 2. The class ADULTS 1 included trees with DBH from 25 to 44.9 cm, with a smooth trunk. The class ADULTS 2 included individuals with a diameter equal or greater than 45 cm, generally with bark fissures on the trunk.

Population inequality measures

Size inequality was assessed using Lorenz's curves, Gini's coefficient (Weiner & Solbrig 1984), Lorenz's asymmetry coefficient (Damgaard & Weiner 2000) and their respective confidence intervals. In the Lorenz's curve, individuals were ranked according to their size (DBH in this case)

Figure 1 – Diameter histogram of jackfruit subpopulations at Tijuca National Park, Rio de Janeiro, in 2009 (DBH ≥ 1cm). The vertical lines indicate one standard deviation for each class.

and cumulative fraction of the population size was plotted against cumulative fraction of total population size. If individuals contribute to overall population size in proportion to their own size, then a straight line of equality is expected. Hierarchy degree can be summarized by Gini's coefficient represented by the difference between equality line and Lorenz's curve (Solbrig & Solbrig 1984; Damgaard & Weiner 2000). Gini's coefficients calculated should be multiplied with n/(n-1) to the estimates become unbiased (Weiner 1985). Lorenz's asymmetry coefficient (S) expresses internal asymmetry from Lorenz's curve to the axis of symmetry. S values from 1 indicates a symmetrical Lorenz's curve, S<1 indicates asymmetry to the left and S>1 right asymmetry (Damgaard & Weiner 2000). Confidence intervals (p=0.05) for the estimates of *G* and *S* for a sample were obtained with 1,000 repetitions in a bootstrapping procedure (*see* Dixon *et. al* 1987). To G calculations and comparisons between sites we used WINGINI 1.0 (Santos 1996). To S calculations and confidence intervals we used a trial version from MATHEMATICA 7.0 with a notebook developed by Daamgard & Weiner (2000).

Spatial distribution

The spatial distribution pattern was determined using Morisita's index. To calculate this index all 20 sample plots were considered. As observed by Souza & Martins (2002), the Morisita Index (I_m) gives the type of spatial distribution, indicated by the values: $I_m = 1$ random distribution, $I_m > 1$ aggregated distribution, and $I_m < 1$ uniform distribution, and a measurement of the degree of aggregation, whereas other measurements of dispersion test only one of these patterns. This index has desirable statistical properties: it has a known sampling distribution, and is not influenced by sample size. To test the significance of the values of I_m of 1.0, the chi-square test was used: χ^2 (df = Q-1) = (Q-1) s^2/μ (Souza & Martins 2002 *apud* David & Moore 1954), where Q is the total number of plots, and s^2 and μ are, respectively, the variance and mean of the number of jackfruit trees per plot.

Richness, biodiversity and canopy structure

Community sampled trees were classified in morphospecies. From these data, PC-ORD 5.19 (McCune & Mefford 1999) was used to calculate richness and Shannon-Weiner biodiversity index in every plot.

To describe canopy structure, we calculate canopy openness after taking digital pictures with a Nikon Coolpix 990, a fisheye lens (Nikon FC-08) and a tripod one meter high. Pictures were taken according to terrain slope in the center of plots during cloudy homogeneous skies from 2007 summer. To analyze pictures we used WINSCANOPY 2003.d in an automatic threshold manner (Regent 2003).

Comparisons among sites were done after normality tests. Since variables do not fit to normal distribution, Kruskal-Wallis tests were applied. Site 2 was not included in the analyses due to small number of replicates (2).

Comparisons with native species

In order to detect population patterns of native species to compare to the populations of jackfruits, secondary data from phytossociological samples in areas of the Atlantic Forest were used, in which only those species with the highest values of basal area were selected.

Results

Within the plots, the subpopulations contained high relative densities of jackfruits, ranging from 40% to 100% of the individuals in a locality. A total of 1262 JUVENILES 1 (DBH 1 to 4.9 cm) and 564 bigger trees (DBH ≥ 5 cm) were sampled in 2009, and the mean basal area of jackfruits was 1.712 ± 0.773 m^2 $plot^{-1}$, with approximately 28 ± 11 trees $plot^{-1}$ (Tab. 1).

The structure of the jackfruit population in TNP in 2009 (diameters histogram) showed the right-asymmetrical log-linear distribution pattern, known as the "reverse J" ($y=182.4e^{-0.5138x}$; $R^2=0.72$). The largest proportion of the individuals (70%) were in the first size class, and the classes of reproductive adults corresponded to 9% of the individuals of the population.

The densest subpopulations contained many immature and few adults. However, as expected, adults were responsible for the greater proportion of the basal area, which were distributed unequally between adults and immatures (Tab. 2).

Maximum DBH ranged from 80.9 in site 1 to 108.7 in site 3. Gini's coefficients were all near 0.65 and Lorenz's asymmetry coefficients were all near 1 (Tab. 3). These values indicate high similarity in size hierarchies and no sample asymmetry were observed between smaller and bigger individuals in a single site. No differences were observed between sites. Analyzing the confidence intervals of the coefficients, all sites had the same size hierarchies. In the landscape scale, *Artocarpus heterophyllus* showed clumped patterns, resulting in a Morisita's Dispersion Index value of 1.11.

The sites were also very similar in terms of basal area (BA), richness (S), Shannon-Wiener diversity index (H') and canopy openness (Tab. 4). Mean basal areas were about 1.71 (± 0.77) m^2 $plot^{-1}$, mean richness was 6 (± 4) species $plot^{-1}$, H' was about 0.74 and mean canopy openness was 6.16 %.

Comparing the basal area (BA) of the sub-populations of *A. heterophyllus* with the BA of other species of the Atlantic Forest (Tab. 5), the BA occupied by jackfruits was 10.9 to 98.1 times larger than the BA of native tree species of the Atlantic Forest.

Discussion

Although exotic species may be rare in undisturbed tropical forests, in disturbed forests such species may become invasive and even cause drastic changes to the ecosystem, including indirect habitat destruction, facilitating their own dominance over the native species (Fine 2002). Jackfruit nowadays densely colonizes many sites at Tijuca National Park (TNP), an urban and permanently disturbed forest remnant. In addition, impacts on natural habitats, such as fragmentation and habitat loss, may favor the dissemination of this exotic species (Davis *et al.* 2000; Fine 2002). In this way, the successful man-mediated introduction of jackfruits into the TNP (Atala *et al.* 1966; Bandeira 1993) after 150 years resulted in an effective habitat invasion that probably represents the most massive invasion promoted by a tree species at Atlantic Rainforest.

Other Brazilian Reserves that have edge sites colonized by jackfruit showed an increased basal area when compared to other edge sites (Rodrigues 2004). This fact may indicate that even populations of native species with larger basal areas in local communities are incapable to colonize the locality in the same manner as the jackfruits. The jackfruit colonization success as well as the dominance in density and biomass (Abreu & Rodrigues 2005; Cunha *et al.* 2006) can be also favored by population patterns such as clumped distribution, dispersal way (barochory), and by the probably escape from natural enemies (Sax & Brown 2000; Keane & Crawley 2002). The time elapsed since the introduction of the species by planting in a locality may also contribute for species dissemination (Williamson 1996). Furthermore, the jackfruit seed predation rate is high in preserved areas and low in forest edges, and in the latter areas the species shows a high germination (R.R. Oliveira, personal communication). In a pilot study (*unpublished data*) we observed single plots (2 m²) having more than 200 jackfruit seedlings. This shows that the jackfruit can regenerate better than other species from the Atlantic Rainforest. And it can be explained because in tropical forests, plants with larger seeds tend to germinate more readily than plants with small seeds (Dawson *et al.* 2009).

Table 1 – Summary of parameters used to characterize the plant community structure in the plots studied in Tijuca National Park in 2009 (DBH > 1cm). BA_{total} = entire community (m^2 ha^{-1}) basal area; BA_{jaq} = basal area composed exclusively of jackfruit in the community (m^2 ha^{-1}); BA_{others} = basal area occupied by other individuals, not jackfruits (m^2 ha^{-1}); N_{total} = number of individuals in the community (trees.ha^{-1}); N_{jaq} = number of jackfruit individuals in the community (trees ha^{-1}). Mean ± SD = mean and standard deviation of parameters by plot (314 m^2).

	BA_{total} (m^2 ha^{-1})	BA_{jaq} (m^2 ha^{-1})	BA_{others} (m^2 ha^{-1})	N_{total} (trees ha^{-1})	N_{jaq} (trees ha^{-1})
Total	68.446	54.351	15.916	1107	889
Mean ± SD	2.149 ± 0.787	1.649 ± 0.762	0.952 ± 2.115	34.75 ± 9.5	27.9 ± 11.5

Table 2 – Jackfruit demographic patterns of the study sites (mean ± standard deviation). Sites = localities (number of sites in the locality, *see* methods text); Immatures = individuals with DBH ranging from 5 to 24.9 cm; Adults = individuals with DBH greater than 25 cm; n = number of individuals; % n = percentage of number of individuals; BA = basal area; % BA = percentage of basal area; ANOVA = values of MS for One-Way ANOVAs, df = 15, p < 0.05, Tukey's test for unequal Ns. Symbol (*) indicates that no significant differences were observed.

	Immatures				Adults			
Sites	n	% n	BA	% BA	n	% n	BA	% BA
1 (6)	23 ± 10	71	0.28 ± 0.14	17	10±6	29	1.38 ± 0.82	83
2 (2)	25 ± 13	79	0.34 ± 0.19	19	7 ± 1	21	1.47 ± 0.25	81
3 (4)	16 ± 7	73	0.16 ± 0.07	10	6 ± 1	27	1.47 ± 1.07	90
4 (4)	15 ± 5	61	0.19 ± 0.11	13	9 ± 5	39	1.27 ± 0.72	87
5 (4)	22 ± 11	73	0.22 ± 0.10	12	8 ± 3	27	1.53 ± 0.62	88
ANOVA*	82.889		0.01498		17.167		0.63681	

Table 3 – Parameters analyzed to describe the structure hierarchy of sizes (DBH) in the sites studied in the Tijuca National Park, RJ (2009). Site = studied site; n = number of individuals; mean ± SD = mean and standard deviation of DBH; max DBH = greater DBH observed in the site; G' = corrected Gini's coefficient; CI G' 95% = confidence interval for G'; S = Lorenz' Asymmetric Coefficient; CI S 95% = confidence interval for S.

Site	n	DBH	max DBH	G'	CI G' 95%	S	CI S 95%
1	723	6.77 ± 11.42	80.9	0.6452	[0.6232 - 0.6615]	1.0346	[1.0006 - 1.0794]
2	196	7.80 ± 13.07	81.9	0.6481	[0.5931 - 0.6815]	1.0375	[0.9497 - 1.0977]
3	205	10.41 ± 17.39	108.7	0.6467	[0.5891 - 0.6780]	1.094	[0.9890 - 1.1470]
4	298	9.15 ± 10.03	83.6	0.6551	[0.6328 - 0.6736]	0.9682	[0.9050 - 1.0304]
5	404	7.46 ± 13.51	107.7	0.6459	[0.6061 - 0.6753]	1.0317	[0.9843 - 1.0954]

Table 4 – Means (± SD) from parameters used in the comparisons between the sites. DBH 1 = Basal area composed of jackfruits with DBH > 1 cm; DBH 10 = Basal area composed of jackfruits with DBH > 10 cm; S = species richness; H = Shannon-Weiner biodiversity index; Openness = canopy openness (%). No significant differences were observed between sites.

Site	DBH 1	DBH 10	S	H	Openness
1	1.67 ± 0.99	1.58 ± 0.97	4.33 ± 2.07	0.53 ± 0.45	5.64 ± 0.48
2	1.78 ± 0.00	1.70 ± 0.02	6.00 ± 1.41	0.72 ± 0.44	5.88 ± 0.35
3	1.65 ± 0.90	1.59 ± 0.86	4.25 ± 3.59	0.75 ± 0.80	6.16 ± 0.34
4	1.64 ± 0.88	1.59 ± 0.87	9.75 ± 6.24	1.18 ± 0.92	7.66 ± 1.33
5	1.89 ± 0.72	1.80 ± 0.70	5.25 ± 1.71	0.62 ± 0.05	5.60 ± 0.70

Ecosystems invasibility must not be generalized, because they are closely dependent on scale, vegetation type, biome, and resources availability (Stohlgren *et al.* 1999). Furthermore, in some cases it is not necessary to the invader to be aggressive when this species arrived to occupy a potential available niche (Heger & Trepl 2003). Jackfruit that colonizes high biodiversity Atlantic Forest areas like TNP, at first excludes local plant species. In this case, the invasion success was determined by both the attributes of the invasive species and the susceptibility of the invaded ecosystem (Williamson 1996; Heger & Trepl 2003). Additionally, disturbance and propagule pressure are factors that deserve attention because although they are confused, both factors play important roles in invasion of tropical forests (Edward & Munishi 2009).

Jackfruit in his original habitat is rare, experiences a monsoon seasonally climate condition (Ayyappan & Parthasarathy 1999;

Table 5 – Secondary data extracted from phytossociological surveys in Atlantic Forest areas in Rio de Janeiro. DBH = minimum diameter adopted as inclusion criteria; P (ha) = size of original sampling area in hectares; BA = basal area (m^2) occupied by the species extrapolated to hectares; source = reference from phytossociological survey.

Species	DBH (cm)	P (ha)	BA ($m^2 ha^{-1}$)	Source and place
Artocarpus heterophyllus Lam.	5	0.63	53.68	This study*
Artocarpus heterophyllus	10	0.63	52.25	This study*
Metrodorea brevifolia Engl.	10	1	4.13	Silva & Nascimento (2001)
Paratecoma peroba (Record & Mell) Kuhlm.	10	1	1.26	Tabuleiros do Norte - RJ
Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	10	1	0.57	
Trichilia pseudostipularis (A. Juss.) C. DC.	10	1	0.54	
Hyeronima alchorneoides Allemão	10	0.6	4.26	Moreno *et al.* 2003*
Pseudopiptadenia contorta	10	0.6	2.15	Região do Imbé - RJ
Rustia formosa (Cham. & Schltdl. ex DC.) Klotzsch	10	0.6	2.13	
Virola oleifera (Schott) A.C. Sm.	10	0.6	2.10	
Actinostemon verticillatus (Klotzsch) Baill.	10	0.6	1.60	Moreno *et al.* 2003*
Mabea fistulifera Mart.	10	0.6	1.57	Região do Imbé - RJ
Maytenus commuta Reissek	10	0.6	1.53	
Vochysia oppugnata (Velloso) Warm.	10	0.6	1.47	
Cupania emarginata Cambess.	10	0.4	4.81	Rodrigues 2004*
Ecclinusa ramiflora Mart.	10	0.4	3.08	REBIO União - RJ
Ficus gomelleira Kunth & C.D. Bouché	10	0.4	2.93	
Pradosia kuhlmannii Toledo	10	0.4	2.87	
Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.	10	0.4	2.78	
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	5	1	5.1	Guedes-Bruni *et al.* 1997
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	5	1	1.2	Macaé de Cima - RJ
Euterpe edulis Mart.	5	1	1.9	
Mollinedia gilgiana Perkins	5	1	1.5	
Myrcia pubipetala Miq.	5	1	1.4	
Casearia obliqua Spreng.	5	1	1.6	Pessoa *et al.* 1997
Croton floribundus Spreng.	5	1	2.6	Macaé de Cima - RJ
Euterpe edulis	5	1	1.9	
Nephelea setosa (Kaulf.) R.M. Tryon	5	1	1.2	
Tibouchina scrobiculata Cogn.	5	1	3.9	

* extrapolated values for hectares for comparison purposes only. The species were not observed in a continuous hectare.

Parthasarathy 1999) and exhibit synchronicity in fruiting processes (Khan 2004). Otherwise, in the Brazilian Atlantic Forest the absence of a marked dry season (Mattos *et al.* 1970) with water supply year-round a continued reproduction may be favored. In fact, it is expected that exotics grow faster and reproduce better in some invaded environments (Jakobs *et al.* 2004). It was also observed in TNP that jackfruits do not exhibit synchronicity in relation to the fruiting period, even considering the reproducing peak at summer. That is, different individuals, even neighbors, fruit at different times of the year. This is a common pattern in species

of the family Moraceae (J.P.P. Carauta, personal comunication), as often observed in fig species (Romo 1996; Korine *et al.* 2000; Wendeln *et al.* 2000).

Asymmetric competition increases variation in growth rates between dominant and suppressed plants, its onset promotes size inequality, and this effect is heightened by time (Crawley 1997). Even with an uncertain elapsed time after species first establishment at each site, 150 years after introduction in TNP, population characteristics give to the jackfruit the same size hierarchy and a very similar population structure at different sites, showing that the biological invasion process is very similar in all sites. Jackfruit showed a population structure typical from shade-tolerant species, with many individuals in the first size class (JUVENILE 1). Together, the biology of a species and structures of diameters can provide valuable information about the successional process undergone by a subpopulation (White 1980). Different size classes may compose a stable population, and the proportions of these classes will vary in accordance to the abiotic and biotic factors those population individuals and their ancestors experienced historically (Sarukhán 1980; Hutchings 1986). Trees are more likely to survive if their neighbors die (Crawley 1997), so invasive species can supplant native species as the native die.

The barochory dispersal syndrome favors clumped spatial patterns as observed in these populations of jackfruit. That spatial pattern, especially of young and pre-reproductive individuals, has also been observed for native tree species of the Atlantic Forest such as *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudim (Pereira 1998), *Calophyllum brasiliense* Camb. (Marques & Joly 2000) and *Caesalpinia echinata* Lam. (Rodrigues *et al.* 2009). Pereira (1998) characterized *M. cinnamomifolia* as an initial secondary species, because it grows most densely in edge sites, although its density decreases as ecological succession progresses. In their native environment, jackfruits are considered typical of advanced successional stages (Khan 2004). In the Atlantic Forest, however, this species has occupied areas of secondary vegetation, from open areas to dense forests.

In the case of the jackfruits at TNP, both the local man-mediated introduction and the individual longevity explain the presence of this exotic *per se*. Although from some historically introduced individuals the species was capable of expanding its subpopulations, becoming invasive in areas of the Atlantic Forest underwent to some disturbance (*e.g.*, park boundaries, roadsides). Considering that no differences were found among sites, based on basal area, subpopulation hierarchies, richness, biodiversity and canopy openness, it is probable that jackfruit is potentially an invasive species at TNP, even in places with small populations at present. All data showed that the Brazilian Atlantic Rainforest is a new habitat that allows the jackfruit to proliferate and dominate the plant community. So any place where jackfruit colonizes native forests in this ecological region can be a priority area for management, eradication being recommended at the first detection.

Acknowledgments

We are very grateful to ICMBio (Instituto Chico Mendes) from Tijuca National Park and UNIRIO (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro) for logistical facilities; PETROBRAS by Financial support (Research funding to Programa Mata Atlântica/Pablo J.F.P. Rodrigues); Students that help us at fieldwork, two anonymous referees and to MSc.Talita Soares Reis, Dra. Giselda Durigan and Dr.Andre Mantovani Oliveira for suggestions on the manuscript.

References

Abreu, R.C.R. de & Rodrigues, P.J.F.P. 2005. Estrutura de populações de jaqueiras, subsídios para manejo e conservação da Mata Atlântica. *In*: I Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Categoria 1: trabalhos científicos completos. Brasília. 14p.

Ayyappan, N. & Parthasarathy, N. 1999. Biodiversity inventory of trees in a large-scale permanent plot of tropical evergreen forest at Varagaliar, Anamalais, Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8: 1533–1554.

Atala, F.; Bandeira, C.M.; Martins, H.F.; Coimbra-Filho, A.F.; Chaves, C.M.; Tâmara, R.; Carauta, J.P.P.; Silveira, E.K.P. & Vianna, M.C. 1966. Floresta da Tijuca. Centro de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro. 152p.

Azevedo, D.A.; Moreira, L.O. & Siqueira, D.S. 1999. Composition of extractable organic matter in aerosols from urban areas of Rio de Janeiro city, Brazil. Atmospheric Environment 33: 4987–5001.

Bagchi, S. 2007. Relationship between size hierarchy and density of trees in a tropical dry deciduous forest of western India. Journal of Vegetation Science 18: 389-394.

Bandeira, C.M. 1993. Parque Nacional da Tijuca. Markom Books, São Paulo. 170p.

Bhuyan, P.; Khan, M.L. & Tripathi, R.S. 2003. Tree diversity and population structure in disturbed and human-impacted stands of tropical wet evergreen

forest in Arunachal Pradesh, Eastern Himalayas, India. Biodiversity & Conservation 12:1753–1773.

Bruna, E. M. & W. J. Kress 2002. Habitat fragmentation and the demographic structure of an Amazonian understory herb (*Heliconia acuminata*). Conservation Biology 16: 1256-1266.

Carauta, J.P.P. & Diaz, B.E. 2002. Figueiras no Brasil. Ed. UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. 211p.

Cassey, P.; Blackburn, T.M.; Duncan, R.P. & Chown, S.L. 2005. Concerning invasive species: reply to Brown & Sax. Austral Ecology 30: 475-480.

Chaves, C.M.; Martins, H.F.; Carauta, J.P.P.; Lanna-Sobrinho, J.P.; Vianna, M.C.; Silva, S.A.F. 1967. Arboreto carioca 3. Centro de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro. 28p.

Chittibabu, C.V. & Parthasarathy, N. 2000. Attenuated tree species diversity in human-impacted tropical evergreen forest sites at Kolli hills, Eastern Ghats, India. Biodiversity & Conservation 9: 1493-1519.

Coelho-Netto, A.L.; Avelar, A.S.; Fernandes, M.C. & Lacerda, W.A. 2007. Landslide susceptibility in a mountainous geoecosystem, Tijuca Massif, Rio de Janeiro: the role of morphometric subdivision of the terrain. Geomorphology 87: 120-131.

Conti, V.M.; Iwamoto S.; Hidalgo, Almeida, T.M.H. & Pereira, T.S. 2008. Revisão dos limites do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 59: 603-607.

Crane, J.H.; Balerdi, C.F. & Campbell, R.J. 2002. The Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in Florida. University of Florida IFAS Extension. Fact Sheet HS-882.

Crawley, M.J. 1997. Plant ecology. 2nd ed. Blackwell Science, Cambridge. 496p.

Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. 1995. Plant invaders. Chapman & Hall, London. 241p.

Cunha, A.A.; Vieira, M.V. & Grelle, C.E.V. 2006. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic forest fragment: The capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca forest, Rio de Janeiro. Urban Ecosystems 9: 351-359.

Damgaard, C. & Weiner, J. 2000. Describing inequality in plant size of fecundity. Ecology 81:1139-1142.

Davis, M.A.; Grime, J.P. & Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. Journal of Ecology 88:528–534.

Dawson, W., Burslein, D.F.R.P. & Hulme, P.E. 2009. Factors explaining alien plant invasion success in a tropical ecosystem differ at each stage of invasion. Journal of Ecology 97: 657-665.

Dean, W. 2002. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Cia. das Letras, São Paulo. 484p.

Dixon, P.M.; Weiner, J.; Mitchell-Olds, T. & Woodley, R. 1987. Bootstrapping the Gini coefficient of inequality. Ecology 68:1548-1551.

Edward, E. & Munishi, P. K. T. (2009). Relative roles of disturbance and propagule pressure on the invasion of humid tropical forest by *Cordia alliodora* (Boraginaceae) in Tanzania. Biotropica 41: 171-178.

Ferrão, J.E.M. 1993. A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses. 2ª ed. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa. 241p.

Fine, P.V.A. 2002. The invasibility of tropical forests by exotic plants. Journal of Tropical Ecology 18: 687-705.

Guedes-Bruni, R.R.; Pessoa, S.V.A. & Kurtz, B.C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro. Pp. 127-145.

Heger, T. & Trepl, L. 2003. Predicting biological invasions. Biological Invasions 5: 313-321.

Hutchings, M.J. 1986. The structure of plant populations. In: M.J.Crawley (Eds.), Plant Ecology (pp 97-136). Blackwell, Oxford.

IBAMA. 2004. Proposta de ampliação e correção de limites do Parque Nacional da Tijuca. Gestão compartilhada IBAMA e Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

IBGE 2006. Contagem da população. *In*: População. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Avaiable in <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/RJ.pdf>. Accessed 15 Aug 2007.

Jakobs, G.; Weber, E. & Edwards, P.J. 2004. Introduced plants of the invasive *Solidago gigantean* (Asteraceae) are larger and grow denser than conspecifics in the native range. Diversity & Distributions 10: 11-19.

Khan, M.L. 2004. Effects of seed mass on seedling success in *Artocarpus heterophyllus* Lam., a tropical tree species of north-east India. Acta Oecologica 25: 103-110.

Keane, R.M. & Crawley, M.J. 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. Trends in Ecology & Evolution 17: 164-170.

Korine, C.; Kalko, E.K.V. & Herre, E.A. 2000. Fruit characteristics and factors affecting fruit removal in a Panamanian community of strangler figs. Oecologia 123: 560-568.

Kourtev, P.S.; Huang, W.Z. & Ehrenfeld, J.G. 1999. Differences in earthworm densities and nitrogen dynamics in soils under exotic and native plant species. Biological Invasions 1: 237-245.

Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row, New York.

Marques, M.C.M. & Joly, C.A. 2000. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23: 107–112.

Mattos, C.C.L.V.; Mattos, M.D.L.V. & Laroche, R.C. 1970. Aspectos do clima e da flora do Parque Nacional da Tijuca. Brasil Florestal: 5-12.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.19 beta MjM Software, Gleneden Beach.

McKinney, M.L. & Lockwood, J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. Trends in Ecology & Evolution 14: 450–453.

Moreno, M.R.; Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Müeller-Dumbois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 570p.

Oliveira, R.R. 2007. "Terras cançadas e mattas estragadas": uma pequena história ambiental das chuvas e florestas do Rio de Janeiro. *In*: Gari, V.R.; Schlee, M.B.; Andrade, R. & Dias, M.A. (orgs.). Águas urbanas: a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado. Vol. 1. FAPERJ/PROARQ-FAUUFRJ/ Minister Ed., Rio de Janeiro. Pp. 57-77.

Oliveira, R.R.; Zaú, A.S.; Lima, D.F.; Vianna, M.C.; Socré, D.O. & Sampaio, P.D. 2005. Significado ecológico da orientação de encostas no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. Oecologia Brasiliensis 1: 523-541.

Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8: 1365-1381.

Pereira, T.S. 1998. Ecologia de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudim, Jacatirão na sucessão secundária da mata atlântica. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 149p.

Pessoa, S.V.A.; Guedes-Bruni, R.R. & Kurtz, B.C. 1997. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro. Pp 147-167.

Pimentel, D.; McNair, S.; Janecka, J.; Wightman, J.; Simmonds, C.; O'Connel, C.; Wong, E.; Russel, L.; Zern, J.; Aquino, T. & Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, and microbe invasions. Agricultural Ecosystems & Environment 84: 1-20.

Pivello, V.R.; Shida, C.N. & Meirelles, S.T. 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. Biodiversity & Conservation 8: 1281-1294.

Regent 2003. WinSCANOPY for hemispherical image analysis – Manual. Regent Instruments Inc. Pp 104.

Richardson, D.M.; Pysek, P.; Rejmánek, M.; Barbour, M.G.; Panetta, F.D. & West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity & Distributions 6: 93-107.

Rodrigues, P.J.F.P. 2004. A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.

Rodrigues, P.J.F.P.; Abreu, R.C.R.; Barcellos, E.M.B.; Lima, H.C. & Scarano, F.R. 2009. Population structure and one-year dynamics of the endangered tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilian red-wood): the potential importance of small fragments for conservation. Rodriguésia 60: 211-220.

Romo, M.C. 1996. Seasonal variation in fruit consumption and seed dispersal by canopy bats (*Artibeus* spp.) in a lowland forest in Peru. Vida Silvestre Neotropical 5: 110-119.

Rouvinen, S. & Kuuluvainen, T. 2005. Tree diameter distributions in natural and managed old *Pinus sylvestris*-dominated forests. Forest Ecology and Management 208: 45-61.

Sadras, V. & Bongiovanni, R. 2004. Use Lorenz Curves and Gini coefficients to asses yield inequality within paddocks. Field Crop Research 90: 303-310.

Santos, F.A.M. 1996. Wingini: programa para cálculo do coeficiente de Gini. Versão 1.0. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Sarukhán, J. 1980. Demography problems in tropical systems. *In*: Solbrig, O. T. (ed.). Demography and evolution in plant populations. Blackwell, Oxford. Pp. 161-188.

Sax, D.F. & Brown, J.H. 2000. The Paradox of invasion. Global Ecology & Biogeography 9: 363-372.

Scariot, A. 2001. Weedy and secondary palm species in central Amazonian forest fragments. Acta Botanica Brasilica 15: 271-280.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? Biological Invasions 5:179-192.

Sodhi, N.S.; Peh, K.S-H.; Lee, T.M.; Turner, I.M.; Tan, H.T.W.; Prawiradilaga, D.M. & Darjono 2003. Artificial nest and seed predation experiments on tropical Southeast Asian islands. Biodiversity & Conservation 12: 2415-2433.

Solbrig, O.T. & Solbrig, D.J. 1984. Size inequalities and fitness in plant populations. *In*: Dawkins, R. & Ridley, M. (eds.). Oxford surveys in evolutionary biology. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford. Pp. 141-159.

Souza, A.F. & Martins, F.R. 2002. Spatial distribution of an undergrowth palm in fragments of the Brazilian Atlantic Forest. Plant Ecology 164: 141-155.

Stohlgren, T.J.; Otsuki, Y.; Villa, C.A.; Lee, M. & Belnap, J. 2001. Patterns of plant invasions: a case example in native species hotspots and rare habitats. Biological Invasions 3: 37-50.

Stohlgren, T.J.; Binkley, D.; Chong, G.W.; Kalkhan, M.A.; Schell, L.D.; Bull, K.A.; Otsuki, Y.; Newman, G.; Bashkin, M. & Son, Y. 1999. Exotic plant invade hot spots of native plant diversity. Ecological Monographs 69: 25-46.

Weiner, J. & Solbrig, O.T. 1984. The meaning and measurement of size hierarchies in plant populations. Oecologia 61: 334-336.

Weiner, J. 1985. Size hierarchies in experimental populations of annual plants. Ecology 66: 743-752.

Weiner, J. 1986. How competition for light and nutrients affects size variability in *Ipomea tricolor* populations. Ecology 67: 1425-1427.

Wendeln, M.C.; Runkle, J.R. & Kalko, E.K.V. 2000. Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. Biotropica 32:489-501.

White, J. 1980. Demographic factors in populations of plants. *In*: Solbrig, O.T. (ed.). Demography and evolution in plant populations. Blackwell Science Publications, Oxford. Pp. 21-48.

Williamson, M. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall. 244p.

Zavaleta, E.S.; Hobbs, R.J. & Mooney, H.A. 2001. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. Trends in Ecology and Evolution 16: 454-459.

Artigo recebido em 07/10/2009. Aceito para publicação em 17/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 689-704. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Araceae[1]

Flora of Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Araceae

Tiago Arruda Pontes[2,4], *Ivanilza Moreira de Andrade*[3] & *Marccus Alves*[2]

Resumo

O tratamento taxonômico das Araceae foi realizado em nove fragmentos de Mata Atlântica pertencentes à Usina São José, município de Igarassu, Pernambuco, Brasil. Foram encontradas 18 espécies, distribuídas em nove gêneros, dos quais *Philodendron* e *Anthurium* foram os mais representativos, com oito e três espécies, respectivamente. *Caladium*, *Heteropsis*, *Montrichardia*, *Monstera*, *Syngonium*, *Taccarum* e *Xanthosoma* apresentaram uma espécie cada. São apresentadas chaves de identificação, descrições, ilustrações, dados sobre distribuição geográfica, habitat, fenologia, heteroblastia foliar e informações morfológicas.
Palavras-chave: Brasil, florística, Mata Atlântica, Neotrópico, taxonomia.

Abstract

The taxonomic treatment of the Araceae was conducted in nine fragments of Atlantic forest belonging to the Usina São José, Igarassu, Pernambuco state, Brazil. A total of 18 species and nine genera were found in the region; with eight and three species, *Philodendron* and *Anthurium* are the most representative genera, respectively, whereas *Caladium, Heteropsis, Montrichardia, Monstera, Syngonium, Taccarum*, and *Xanthosoma* had one species each. An identification key, descriptions, illustrations, notes on geographic distribution, habitat, phenology, leaf heteroblasty and morphological information are presented.
Key words: Brazil, floristics, Atlantic forest, Neotropics, taxonomy.

Introdução

Araceae possui ampla distribuição geográfica, com cerca de 111 gêneros e aproximadamente 3.500 espécies de hábitos variados (Grayum 1990; CATE-Araceae 2010), sendo dois terços com ocorrência na América do Sul, com destaque para as regiões tropical e subtropical (Croat 1992). Para o Brasil, são reconhecidas aproximadamente 420 espécies, distribuídas em 38 gêneros, sendo *Philodendron* Schott e *Anthurium* Schott os mais diversos, com até 150 espécies cada. Para o Nordeste, estão registradas cerca de 90 espécies e 24 gêneros (Govaerts *et al.* 2009; Coelho *et al.* 2010).

É uma das famílias menos conhecidas no neotrópico (Croat 1992) e raramente é incluída em levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos (Temponi *et al.* 2006), possivelmente em função do porte avantajado e das inflorescências carnosas, o que dificulta seu processamento para uma boa herborização (Temponi *et al.* 2005). Apesar dos trabalhos na família (Andrade *et al.* 2007, 2008; Mayo 1990; Nascimento-Júnior & Prata 2009; Ramalho 1994), a floresta atlântica nordestina ainda carece de estudos mais detalhados sobre o grupo. A identificação de alguns táxons em nível específico é considerada difícil principalmente devido à heteroblastia (Croat 1990; Bunting 1995), fenômeno caracterizado por mudanças na forma das estruturas foliares e/ou caulinares em ambiente uniforme e, possivelmente, decorrente exclusivamente de fatores genéticos (Ray 1983). De acordo com Mayo *et al.* (1997), a heteroblastia é um caráter que pode ser útil taxonomicamente para vários gêneros, como *Monstera* Adans., *Philodendron* e *Syngonium* Schott. No entanto, essa variabilidade morfológica associada à carência de observações em campo contribui para descrições incompletas ocasionando, muitas vezes, identificações errôneas ou a proliferação de nomes (Temponi *et al.* 2005).

---

[1] Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.
[2] Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Centro de Ciências Biológicas, 50670-901, Recife, PE, Brasil.
[3] Universidade Federal do Piauí, Coordenação de Biologia, Campus Ministro Reis Velloso, Parnaíba, Piauí, Brasil, ivanilzaandrade@hotmail.com
[4] Autor para correspondência: tiagarruda@yahoo.com.br, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal - PPGBV.

A maior diversidade de Araceae é verificada nas florestas tropicais úmidas e a Mata Atlântica é um de seus principais centros de diversidade (Mayo *et al.* 1997), estando o Centro de Endemismo Pernambuco (Aguiar *et al.* 2005) criticamente ameaçado (Silva & Casteleti 2005), com menos de 3% de suas florestas legalmente protegidas como reservas florestais (Ribeiro *et al.* 2009).

O presente artigo apresenta o tratamento taxonômico das espécies de Araceae que ocorrem nos fragmentos de floresta atlântica de terras baixas ao norte do Estado de Pernambuco. Ele tem como objetivo identificar e delimitar os táxons da família ocorrentes na área e conseqüentemente oferecer subsídios à política de conservação dos resquícios de Mata Atlântica do nordeste do Brasil.

Material e Métodos

A Usina São José está localizada na mesorregião da Zona da Mata de Pernambuco, litoral norte do estado, município de Igarassu, a 50 km de Recife (07°40'21.25" e 07°55'50.92"S; 34°54'14.25" e 35°05'21.08"W). A área de floresta do município está inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que é considerada de "extrema importância biológica" pelo MMA (2000). Com 650 espécies de angiospermas catalogadas (Alves-Araújo *et al.* 2008), incluindo as floras já publicadas (Alves-Araújo & Alves 2010; Melo *et al.* 2010), a Usina São José possui uma área de 247 km² e cerca de 6.660 ha de mata em uma matriz de cana-de-açúcar, distribuída em 110 fragmentos (Trindade *et al.* 2008), sendo apenas um inserido em área de proteção (Fig. 2a). O clima é do tipo As' (Köppen 1936), quente e úmido, com médias anuais de temperatura de 24,9°C e pluviométrica de 1,687 mm/ano (dados coletados na Estação da Usina São José, de 1998 a 2006).

As coletas de material botânico foram realizadas em nove fragmentos (Figs. 1 e 2a-b) entre março/2008 e junho/2009 seguindo a metodologia descrita por Croat (1985). Parte do material coletado foi cultivada em casa de vegetação da Universidade Federal de Pernambuco. As exsicatas foram depositadas no Herbário UFP e as duplicatas distribuídas entre os herbários HUEFS, IPA, RB e K (Thiers 2010).

A identificação do material e a terminologia utilizada para sua descrição foi baseada em literatura especializada (Croat 1981, 1983, 1997; Bogner & Nicolson 1991; Bunting 1995; Grayum 1996; Mayo *et al.* 1997; Sakuragui *et al.* 2005; Temponi *et al.* 2006; Morais 2008) e consulta aos herbários EAC, HST, HUEFS, HUVA, IPA, JPB, PEUFR, UFP e RB. A mensuração das folhas, pecíolos e internós, foi realizada no terceiro ou quarto nós a partir do ápice do ramo. O diâmetro do pecíolo foi obtido na região mediana e para as demais estruturas, na maior extensão. Os dados sobre fenologia são referentes às observações na área de estudo. Quando estéril, foram utilizadas informações da literatura. O tratamento taxonômico incluiu chave dicotômica de identificação, descrições, ilustrações, dados sobre distribuição geográfica, habitat, heteroblastia foliar e fenologia.

Figura 1 – Área de estudo: Usina São José, Igarassu, Pernambuco, Brasil, com indicação dos fragmentos de Mata Atlântica amostrados (adaptado de Trindade *et al.* 2008).

Figura 1 – Study area: Usina São José, Igarassu, Pernambuco, Brazil, indicating the sampled fragments of Atlantic forest (after Trindade *et al.* 2008).

Resultados e Discussão

Foram encontradas 18 espécies, representando nove gêneros, dos quais *Philodendron* (8 espécies) e *Anthurium* (3) foram os mais representativos em número de espécies; os demais contam com apenas uma espécie na região. Doze espécies são hemiepífitas, três são geófitas, duas epífitas e uma aquática emergente. De maneira geral, populações de epífitas e hemiepífitas tiveram ocorrência mais restrita a habitats úmidos, sombreados, com declive acentuado, portanto, mais expostos à umidade, enquanto as populações de geófitas e aquáticas apresentaram maior tolerância a habitats abertos, com relevo plano e, por conseguinte, com maior exposição ao sol. Nove

espécies apresentaram heteroblastia foliar: *Anthurium pentaphyllum* (Aubl.) G. Don, *Heteropsis oblongifolia* Kunth, *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (Schott) Madison, *Philodendron bipennifolium* Schott, *P. fragrantissimum* (Hook.) G. Don, *P. ornatum* Schott, *P. pedatum* (Hook.) Kunth, *Syngonium podophyllum* Schott e *Taccarum ulei* Engl. & K. Krause. Para auxiliar na compreensão do exposto, veja Pontes & Alves (2010).

Chave para identificação das espécies de Araceae da Usina São José

1. Plantas helófitas de áreas alagadas. Folhas concentradas no ápice do caule .... 5.1. *Montrichardia linifera*
1'. Plantas geófitas, epífitas ou hemiepífitas. Folhas distribuídas ao longo do caule.
    2. Plantas geófitas, com cormo ou tubérculo subterrâneo.
        3. Pecíolo revestido por máculas verde-escuras. Folha dracontióide. Espata não constrita. Bagas ≥ 0,8 cm, profundamente sulcadas .... 8.1. *Taccarum ulei*
        3'. Pecíolo com máculas de outra cor ou ausentes. Folhas sagitadas. Espata constrita. Bagas < 0,8 cm, pouco sulcadas a não-sulcadas.
            4. Bainha peciolar persistente após senescência foliar. Folha com pecíolo inserido na base do sinus, sem variegações .... 9.1. *Xanthosoma sagittifolium*
            4'. Bainha peciolar caduca após senescência foliar. Folha peltada, com variegações brancas e/ou vináceas .... 2.1. *Caladium bicolor*
    2'. Plantas reptantes, escandentes, epífitas ou hemiepífitas.
        5. Folha com nervura coletora submarginal.
            6. Presença de gema lateral pontiaguda. Pecíolo curto (≤ 1,5 cm compr.), com carenas sinuadas em direção ao ápice. Folhas dísticas .... 3.1. *Heteropsis oblongifolia*
            6'. Gema lateral ausente. Pecíolo longo (> 1,5 cm compr.), com carenas lisas ou ausentes. Folhas dispostas espiraladamente.
                7. Catafilos ausentes. Pecíolo não geniculado. Folha pedatissecta. Bagas unidas formando um fruto composto .... 7.1. *Syngonium podophyllum*
                7'. Catafilos presentes, persistentes. Pecíolo geniculado. Folha inteira ou palmatipartida. Bagas individualizadas .... 1. *Anthurium*
                    8. Folhas compostas, digitadas, com 3–9 folíolos .... 1.2. *A. pentaphyllum*
                    8'. Folhas simples, inteiras.
                        9. Raízes marrons. Internós alongados, ≥ 1 cm compr. Lâmina elíptica, < 14 cm compr., pontuações negras na face abaxial. Espádice verde-claro, com bagas brancas .... 1.3. *A. scandens*
                        9'. Raízes brancas. Internós curtos. < 1 cm compr. Lâmina linear-elíptica, ≥ 15 cm compr., pontuações negras na face abaxial ausentes. Espádice castanho a vináceo com bagas vermelhas .... 1.1. *A. gracile*
        5'. Folha sem nervura coletora submarginal.
            10'. Pecíolo com largura < espessura. Folha fenestrada (exceto quando jovem). Espádice uniforme. Espata decídua após antese. Flores bissexuadas .... 4.1. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana*
            10. Pecíolo com largura ≥ espessura. Folha não fenestrada. Espádice em zonas. Espata persistente após antese. Flores unissexuadas, as femininas na base da inflorescência .... 6. *Philodendron*
                11. Caule com unidades simpodiais com mais de duas folhas. Bainha expandida ao longo de todo o pecíolo .... 6.8. *P. rudgeanum*
                11'. Caule com unidades simpodiais das quais emerge uma única folha. Bainha de mais curta que o pecíolo a inconspícua.
                    12. Bainha ≥ ½ do compr. do pecíolo.
                        13. Bainha fechada, com margens paralelas. Folha elíptica, ápice agudo a curto-acuminado .... 6.4. *P. fragrantissimum* (planta jovem)

13'. Bainha aberta, com margens patentes. Folha ovada, ápice longo-acuminado .... 6.6. *P. ornatum* (planta jovem)

12'. Bainha < ½ do compr. do pecíolo até inconspícua.

14. Caule anguloso. Pecíolo levemente fusiforme. Folha oblongo-oblanceolada, nervura central conspícua e proeminente em ambas as faces .... 6.3. *P. blanchetianum*

14'. Caule cilíndrico a subcilíndrico. Pecíolo uniforme. Folha sagitada a cordada, nervura central conspícua e proeminente apenas na face abaxial.

15. Folha trífida a trissecta, com as divisões pinatilobadas .... 6.7. *P. pedatum*

15'. Folha inteira.

16. Folha sagitada.

17. Planta com exsudado marrom. Lâmina foliar jovem e adulta com margem inteira. Folha jovem estreitamente sagitada. Nervuras laterais primárias 3–5 pares .... 6.1. *P. acutatum*

17'. Planta com exsudado hialino. Lâmina foliar com margem lobada, formando estreitamento na região mediana e na base dos lobos posteriores. Folha jovem panduriforme na região anterior a oblonga. Nervuras laterais primárias 8–10 pares .... 6.2. *P. bipennifolium*

16'. Folha cordiforme.

18. Ápice do pecíolo vináceo, revestido por papilas verrucosas brancas. Folha com nervuras laterais secundárias .... 6.6. *P. ornatum*

18'. Ápice do pecíolo verde, sem papilas verrucosas. Folha sem nervuras laterais secundárias.

19. Raízes grampiformes espessas, 2–4 por nó, dísticas. Profilos persistentes, formando massa fibrosa. Pecíolo em forma de "D". Folhas adultas de base truncada a subcordada .... 6.4. *P. fragrantissimum*

19'. Raízes grampiformes delgadas e numerosas, apenas de um lado do nó. Profilos decíduos (exceto nos ramos jovens). Pecíolo cilíndrico. Folhas adultas de base cordada .... 6.5. *P. hederaceum* var. *hederaceum*

1.1. ***Anthurium gracile*** (Rudge) Schott, Wiener Z. Kunst 3: 828. 1829 Fig. 2c; 3a-d

Plantas epífitas. Raízes brancas, com velame; internó < 1 cm compr.; catafilo 1–1,5 × 0,5–1 cm, inteiro. Pecíolo 7–13 × 0,15–0,2 cm, levemente sulcado, carenas lisas. Folha 16–23 × 1,5–3 cm, simples, cartácea, inteira, linear-elíptica, ápice e base atenuados; nervura central quilhada na face adaxial, plana e/ou arredondada na abaxial, a coletora a 2–3 mm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 7–20 cm compr., verde-vináceo. Espata 1–1,5 × ca. 0,2 cm, verde-vinácea internamente, verde-escuro externamente, semi-reflexa, revoluta, lanceolada. Espádice 2–4,2 × 0,2–0,3 cm, séssil, castanho a vináceo; ovário com 1 óvulo por lóculo. Baga vermelha, em infrutescência pendente.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 16.IX.2009, *T.A. Pontes 219* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Santa Helena, 28.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 126* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada do nível do mar a 500 m, raramente alcançando 1.000 m (Bunting 1995). Ocorre do México às Guianas, Bolívia, Brasil (Norte, Nordeste e Centro Oeste), Colômbia, Peru e Antilhas (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelas raízes brancas com velame (típica da seção *Leptanthurium* Schott), lâmina linear-elíptica e bagas vermelhas em infrutescências pendentes; não apresenta heteroblastia foliar.

1.2. ***Anthurium pentaphyllum*** (Aubl.) G. Don *in* Sweet, Hort. brit. (ed. 3): 633. 1839. Fig. 2d; 3e-g

Plantas hemiepífitas. Raízes marrons. Caule com internó 7–10 × 0,5–0,8 cm; catafilo 3–6 × 1–1,5 cm, desfeito em fibras. Pecíolo 24–33 × 0,2–0,4 cm, levemente sulcado, carenas lisas. Folha composta, digitada; lâmina jovem com 1–3 folíolos, a adulta 3–5(-9); folíolo 10–20 × 4–8,2 cm, subcoriáceo, inteiro, geralmente bulado, elíptico a obovado, ápice agudo-acuminado, base obtuso-cuneada, margem levemente crenada; 5–10 pares de nervuras laterais primárias, a central quilhada em ambas as faces, a coletora a 0,5–1,5 cm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 10–12 cm compr., avermelhado. Espata 2–4,5 × 1,1–1,3 cm, vináceo internamente,

Figura 2 – a-b. Usina São José (USJ) – a. Mata de Zambana; b. Mata de Piedade. c-n. Espécies de Araceae, espádice no detalhes (exceto n) – c. *Anthurium gracile* (*Pontes 126*); d. *A. pentaphyllum* (*Pontes 111*); e. *A. scandens* (*Pontes 152*); f. *Heteropsis oblongifolia* (*García 1137*); g. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (*Pontes 57*); h. *Montrichardia linifera* (*Pontes 200*); i. *Philodendron acutatum* (*Pontes 71*); j. *P. blanchetianum* (*Pontes 121*); k. *P. hederaceum* var. *hederaceum* (*Pontes 190*); l. *Syngonium podophyllum* (*Pontes 108*); m. *Taccarum ulei* (*Pontes 181*); n. *Xanthosoma sagittifolium* (*Pontes 93*).

Figura 2 – a-b. Usina São José (USJ) – a. Zambana Forest; b. Piedade Forest. c-n. Species of Araceae, spadix in detail (except n) – c. *Anthurium gracile* (*Pontes 126*); d. *A. pentaphyllum* (*Pontes 111*); e. *A. scandens* (*Pontes 152*); f. *Heteropsis oblongifolia* (*García 1137*); g. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (*Pontes 57*); h. *Montrichardia linifera* (*Pontes 200*); i. *Philodendron acutatum* (*Pontes 71*); j. *P. blanchetianum* (*Pontes 121*); k. *P. hederaceum* var. *hederaceum* (*Pontes 190*); l. *Syngonium podophyllum* (*Pontes 108*); m. *Taccarum ulei* (*Pontes 181*); n. *Xanthosoma sagittifolium* (*Pontes 93*).

Figura 3 – a-d. *Anthurium gracile* – a. hábito; b. inflorescência com espata reflexa; c. flor; d. detalhe da nervação (*Pontes 126*). e-g. *A. pentaphyllum* – e. hábito; f. flor sem tépalas, evidenciando os estames; g. corte longitudinal da flor, evidenciando ovários e óvulos (*Pontes 111*). h-i. *A. scandens* – h. hábito; i. detalhe das pontuações negras na face abaxial da folha. (*Melquíades 237*). j. *Caladium bicolor* – hábito (*Pontes 49*). k-n. *Heteropsis oblongifolia* – k. hábito; l. carena do pecíolo sinuada em direção ao ápice e gema lateral com ápice pontiagudo; m. nervuras marginais externas e infra-marginal coletora; n. baga. (*Pontes 120*). o-p. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* – o. hábito; p. ramo jovem escandente (*Pontes 44*).

Figura 3 – a-d. *Anthurium gracile* – a. habit; b. inflorescence with reflex spathe; c. flower; d. venation detail (*Pontes 126*). e-g. *A. pentaphyllum* – e. habit; f. flower without tepals showing stamens; g. longitudinal section of the flower, showing ovaries and ovules (*Ponte 111*). h-i. *A. scandens* – h. habit; i. black pubctuations detail on the abaxial leaf (*Melquiades* 152). j. *Caladium bicolor* – habit. (*Pontes 49*). k-n. *Heteropsis oblongifolia* – k. habit; l. sinuated sheath of the petiole sinuated towards the apex and lateral bud with sharp apex; m. external and infra-marginal collectors ribs; n. berry (*Pontes 120*). o-p. *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* – o. habit; p. climbing young branch. (*Pontes 44*).

verde externamente, reflexa, linear-lanceolada. Espádice 5–6 × 0,7–0,9 cm, séssil, roxo-esverdeado; ovário com 1 óvulo por lóculo. Baga verde-vinácea.
Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 10.IX.2009, *T.A. Pontes 96* (RB, UFP); Mata de Macacos, 19.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 111* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada em mata de dossel fechado, em áreas de declive, desde o nível do mar até 1.000 m (Bunting 1995). Ocorre na América Central, Bolívia, Brasil (em todas as Regiões), Colômbia, Guianas, Equador, Peru e Suriname (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de novembro a junho. Pode ser reconhecida pelas folhas digitadas, geralmente com três a cinco folíolos livres na base (típicos da seção *Dactylophyllium*). Quando jovem pode apresentar 1–3 folíolos.

1.3. ***Anthurium scandens*** (Aubl.) Engl. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 3(2): 78. 1878. Fig. 2e; 3h-i

Plantas epífitas. Raízes numerosas, marrons; internó 0,5–3 × 0,4–0,6 cm; catafilo 3–6 × 0,7–1 cm, desfeito em fibras. Pecíolo 5–7 × 0,2–0,3 cm, aplanado, carenas lisas com quilha central. Folha 7–11,5 × 3–5,2 cm, simples, cartácea, inteira, com pontuações negras na face abaxial, elípticas, ápice agudo, base cuneada; nervura central mais proeminente na face abaxial, a coletora a 0,2–0,5 cm da margem. Inflorescência com pedúnculo de 8–10 cm compr., verde-claro. Espata 1–1,8 × 0,4–0,6 cm, verde-clara interna e externamente, reflexa, linear-lanceolada. Espádice 2–3,5 × 0,3–0,6 cm, estípite ca. 0,2 cm compr., verde-claro; ovário com 2 óvulos por lóculo. Baga branca a levemente roxa.
Material examinado: Mata de Piedade, 17.IV.2003, fr., *A. Melquíades* 237 (IPA, UFP).
Material examinado adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Sirinhaém, Usina Trapiche, 25.III.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 152* (UFP).

Pertence à seção *Tetraspermium* Schott, caracterizada pelo hábito epifítico escandente e internós longos e delgados. Ocorre desde o nível do mar até 2.700 m (Bunting 1995), do sul do México e Antilhas ao sul do Brasil (Croat 1983), onde é registrada para o Nordeste, Sudeste e Sul (Temponi *et al.* 2006). Florescem o ano todo. Foi encontrada em associação com bromélia. Pode ser reconhecida pelas raízes aglomeradas marrons, as pontuações negras na face abaxial das folhas (Fig. 3i) e pelos frutos brancos (Fig. 2e); não apresenta heteroblastia foliar.

2. ***Caladium*** Vent., Mag. Encycl. 4: 463. 1800.

Ervas perenes ou anuais. Caule tuberoso; profilo caduco. Folha geralmente peltada, sagitada; nervação colocasióide, nervuras laterais primárias pinadas, formando coletora, marginal 1 ou 2, laterais secundárias formando interprimária. Tubo da espata ventricoso-globoso, verde, lâmina branca, constrita, cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas. Flores unissexuadas, aclamídeas; zona estaminodial intermediária, estames conados em sinândrio.

2.1. ***Caladium bicolor*** (Aint.) Vent., Mag. Encycl. 4: 464. 1801. Fig. 3j

Plantas geófitas. Caule cormo. Pecíolo 33–80 × 0,8–1 cm, com máculas escuras, cilíndrico; bainha caduca após senescência foliar. Folha 29–44 × 18–32 cm, membranácea, discolor, com variegações brancas e/ou vináceas na face adaxial, sagitada, peltada; 3 ou 4 pares de nervuras laterais primárias, 2 acroscópicas, 2 ou 3 basidioscópicas. Inflorescência-1 por simpódio floral; pedúnculo 25–33 cm compr. Espata 14–16 × 3–4 cm, tubo verde-vináceo internamente, ventricoso. Espádice 10–13,5 × 1,1–1,5 cm, estípite ca. 0,2 cm compr.; zona estaminada ca. 5,2 × 1,4 cm, creme; zona estaminodial ca. 2 × 1,2 cm, creme; zona pistilada ca. 2,8 × 1,5 cm, róseo-claro, ovário 2-locular, com 4 óvulos por lóculo.
Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 30.IV.2008, fl., *T.A. Pontes 49* (HUEFS, IPA, RB, UFP); Mata de Vespas, 24.VII.2008, fl., *T.A. Pontes 73* (IPA, UFP).

Encontrada em áreas abertas entre 50 e 600 m (Bunting 1995). Conhecida como tinhorão ou tajá, ocorre do sul da América Central ao norte da Argentina e sul do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de fevereiro a julho. Pode ser reconhecida pela lâmina sagitada, peltada, com variegações brancas e/ou vináceas; não apresenta heteroblastia foliar.

3. ***Heteropsis*** Kunth, Enum. pl. 3: 59. 1841.

Ervas escandentes com raízes lenhosas. Caule tortuoso. Pecíolo curto, inteiramente geniculado. Folhas numerosas, oblongas, elípticas ou lanceoladas; nervação reticulada, nervuras laterais primárias pinadas, formando a coletora marginal 1(2). Inflorescência terminal. Espata não constrita, cimbiforme, decídua após antese. Espádice uniforme, estipitado. Flores bissexuadas, aclamídeas; até 4 estames; ovário 2-locular, com 2 óvulos por lóculo.

3.1. ***Heteropsis oblongifolia*** Kunth, Enum. pl. 3: 60. 1841. Fig. 2f; 3k-n

Plantas hemiepífitas. Caule subquadrangular, rijo; internó 2–3,5 × 0,2–0,5 cm; gema lateral 2–3 mm compr., ápice pontiagudo. Pecíolo ca. 0,5 × 0,2 cm, canaliculado, carenas claras, sinuadas em direção ao ápice. Folha 11–15,5 × 3,8–5,2 cm, dística,

cartácea, elíptica a oblonga, ápice agudo-acuminado, base cuneado-arredondada, sub-cordada quando jovem; nervuras numerosas, a central sulcada na face adaxial, proeminente e amarelada na abaxial, a coletora a 2–3 mm da margem, 1 ou 2 marginais. Inflorescência com pedúnculo de ca. 0,3 cm compr. Espata 2,5–4 × 0,7–1 cm, creme com faixa branca na margem. Espádice 2,5–2,8 × 0,7–1 cm, estípite ca. 3 mm compr. Baga ca. 1 cm compr., vermelha com ápice marrom-escuro quando maduro, truncado.

Material examinado selecionado: Mata de Macacos, 13.VI.2009, fl., *T.A. Pontes 205* (HUEFS, RB, UFP); Mata de Piedade, 13.I.2009, fl., *T.A. Pontes 120* (HUEFS, K, RB, UFP); 18.VIII.2009, fr., *J.D. García 1137* (HUEFS, K, RB, UFP).

Encontrada entre 50 e 2.000 m (Morais 2008). Conhecida como cipó-titica, ocorre do sul da América Central até a América do Sul Tropical, exceto Guianas e Suriname. No Brasil, ocorre em todas as Regiões (Morais 2008). Floresce de dezembro a abril. Pode ser reconhecida pela gema lateral pontiaguda, pecíolo curto, com carenas sinuadas em direção ao ápice (Fig. 3l), nervura central amarelada abaxialmente e coletora a até 3 mm da margem (Fig. 3m). Os caules jovens são lineares e de entrenós curtos, com folhas pequenas e patentes de base subcordada.

4. *Monstera* Adans., Fam. pl. 2: 470. 1763.

Ervas escandentes. Pecíolo geniculado; bainha longa. Folha inteira, oblonga a ovado-elíptica, geralmente fenestrada a pinatífida; nervuras laterais primárias pinadas, as laterais secundárias peniparalelinérveas a reticuladas. Inflorescência com espata não constrita, cimbiforme, decídua após a antese. Espádice uniforme, séssil. Flores bissexuadas, aclamídeas; 4 estames; ovário 2-locular, com 2 óvulos por lóculo.

4.1. *Monstera adansonii* Schott **var. *klotzschiana*** (Schott) Madison, Contr. Gray Herb. 207: 40. 1977. Fig. 2g; 3o-p

Plantas hemiepífitas. Caule verde-escuro; internó 0,5–2 × 1,5–2 cm. Pecíolo 22–25 × 0,7–1 cm, verde-escuro, canaliculado, largura < espessura; genículo ca. 2 cm compr.; bainha alada, menos no ápice do pecíolo. Folha 33–38 × 16–19 cm, subcoriácea, discolor, elíptico-ovada, com até 7 perfurações, ápice agudo, base pouco assimétrica, aguda a arredondada, margem repanda; nervação peniparalelinérvea, 7–11 pares de nervuras laterais primárias. Inflorescência-1 por axila foliar; pedúnculo 12–16 cm compr., verde. Espata 12–23 × 5–12 cm, creme, aberta. Espádice 7–13 × 2,1–3,5 cm, creme-claro; gineceu prismático, proeminente no ápice, estigma elipsóide, laranja, negro após antese. Baga subglobóide, branca.

Material examinado selecionado: Mata do Pezinho, 19.IV.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 44* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Piedade, 24.V.2008, fl., *T.A. Pontes 57* (HUEFS, RB, UFP).

Encontrada em florestas secundárias entre 100 e 1.000 m (Bunting 1995). Conhecida como costela-de-Adão, ocorre na Bolívia, Brasil (em todas as Regiões), Guianas, Peru, Suriname e Venezuela (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pela folha madura fenestrada (Fig. 3o) e juvenil elíptica e assimétrica, com nervuras curvi-paralelinérveas (Fig. 3p). É confundida com *M. adansonii* var. *laniata* (Schott) Madison. No entanto, esta prefere ambientes mais antropizados e possui folhas com o comprimento menor que o dobro da largura, enquanto *M. adansonii* var. *klotzschiana* possui folhas com o comprimento maior que o dobro da largura (Andrade *et al.* 2008).

5. *Montrichardia* Crueg., Bot. Zeitung (Berlin) 12: 25. 1854.

Ervas robustas. Caule rizomatoso, ereto. Bainha ≥ ½ do pecíolo, com lígula apical livre. Folha disposta no ápice do caule, cordada a trífida. Inflorescência 1(2) por simpódio floral. Espata constrita, grossa, tubo convoluto, cimbiforme, aberta, decídua após antese. Espádice em zonas, séssil, zona masculina contígua e maior que a feminina. Flores unissexuadas, aclamídeas; ovário 1-locular, óvulos 1 ou 2. Baga livre, grande, ligeiramente comprimida.

5.1. *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, Arac. Betreff. 1: 5. 1854. Fig. 2h; 4a-b

Plantas helófitas, 2–4 m alt. Caule rizomatoso; internó 2–4 × 2–3,5 cm. Pecíolo 33–35,5 × 1–1,2 cm, verde, biplanado; bainha secando com a idade. Folha 35–42 × 28,5–33,5 cm, cartácea, discolor, sagitada, ápice obtuso, margem ondulada; nervação colocasióide, 6–8 pares de nervuras laterais primárias, 3–5 acroscópicas, 5 ou 6 basidioscópicas, proeminentes em ambas as faces, as secundárias juntam-se formando a interprimária. Inflorescência-1 ou 2 por axila foliar; pedúnculo 8–14 cm compr., verde-escuro. Espata 9–26 × 7–9 cm, creme. Espádice 7,5–17 × 2–3 cm, estípite 3–4 cm compr., creme; 3–6 estames. Fruto 18–20 × 12,5–14 cm, composto, verde-oliva; bagas 3–4,5 × 1,5–2 cm. Semente-1, pericarpo marrom, rígido.

Material examinado: Mata de Cruzinha, 26.V.2009, fr., *T.A. Pontes 200* (HUEFS, K, RB, UFP).

Figura 4 – a-b. *Montrichardia linifera* – a. hábito; b. ápice da planta em detalhe (*Pontes 200*). c. *Philodendron acutatum* – hábito (*Pontes 142*). d. *P. bipennifolium*: hábito (*Pontes 123*). e-g. *P. blanchetianum* – e. hábito; f. corte transversal do caule; g. detalhe do pecíolo e nervura central proeminente (*Pontes 132*). h-n. *P. fragrantissimum* – h. hábito; i. ramo jovem escandente; j. ramo jovem terrestre (monopodial); k. inflorescência; l. estame em vista lateral; m. estaminódio em vista lateral; n. ovário em vista lateral (*Pontes 129*). o-q. *P. hederaceum* var. *hederaceum* – o. hábito; p. ramo jovem escandente; q. detalhe do caule com raízes grampiformes, evidenciando quilha lateral (seta). (*Pontes 190*).

Figura 4 – a-b. *Montrichardia linifera* – a. habit; b. plant apex in detail (*Pontes 200*). c. *Philodendron acutatum* – habit (*Pontes 142*). d. *P. bipennifolium* – habit (*Pontes 123*). e-g. *P. blanchetianum* – e. habit; f. cross section of the stem; g. detail of the petiole and prominent central rib (*Pontes 132*). h-n. *P. fragrantissimum* – h. habit; i. climber young branch; j. terrestrial young branch (monopodial); k. inflorescence; l. stamen in lateral view; m. staminodes in lateral view; n. ovary in lateral view (*Pontes 129*). o-q. *P. hederaceum* var. *hederaceum* – o. habit; p. climbing young branch; q. stem in detail with anchor roots, showing lateral keel (arrow). (*Pontes 190*).

Material examinado adicional: BRASIL. PARAÍBA: Sapé, Usina Santa Helena, 23.III.2001, fl. e fr., *M. Costa-Santos 50* (JPB).

Encontrada em áreas abertas e inundáveis, formando densas populações, entre 50 e 500 m (Bunting 1995). Conhecida como aninga, ocorre na América do Sul tropical (Govaerts *et al.* 2009) na região amazônica e na faixa litorânea, desde o Amapá ao Rio de Janeiro. Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelo hábito aquático arborescente e a disposição apical das folhas (Fig. 4a); não apresenta heteroblastia foliar.

6. *Philodendron* Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829, nom. cons.

Ervas epífitas, hemiepífitas, geófitas ou rupícolas. Profilo geralmente caduco. Pecíolo com largura ≥ espessura. Folha simples, ao longo do caule, inteira a sectada, discolor; nervação peniparalelinérvea. Inflorescência-1–11 por simpódio floral. Espata persistente, geralmente constrita, grossa, tubo geralmente ventricoso, lâmina cimbiforme, aberta na antese, fechando posteriormente. Espádice em zonas, flores estaminodiais intermediárias, às vezes apicais. Flores unissexuadas, aclamídeas; 2–6 estames; ovário (2–)4–8(–47)-locular, pluriovulados.

6.1. *Philodendron acutatum* Schott, Syn. Aroid.: 94. 1856. Fig. 2i; 4c

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, exsudado marrom; internó 6–15 × 1–2 cm. Pecíolo 21–53 × 0,7–1 cm, aplanado; bainha 4–5 cm. Folha 28–44 × 10–22 cm, cartácea, sagitada, ápice obtuso, margem inteira, sinuada; 3–5 pares de nervuras laterais primárias, 1 ou 2 acroscópicas, até 1 basidioscópicas. Inflorescência-1–3 por simpódio floral; pedúnculo 10–12 cm compr. Espata 10–15 × 3–4 cm, internamente branca na lâmina, vinácea com canais resiníferos laranja no tubo. Espádice 10–14 × 1–2 cm, séssil; zona estaminada ca. 6,5 × 1,2 cm, branca, 4–7 estames por flor; zona estaminodial ca, 0,7 × 1,3 cm, negra; zona pistilada ca. 4,5 × 1,5 cm, creme, ovário 6–10-locular, com 4–8 óvulos por lóculo. Baga verde-clara.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 11.III.2009, fl., *T.A. Pontes 142* (K, RB, UFP); Mata de Piedade, 26.III.2008, fl., *T.A. Pontes 4* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Vespas, 24.VII.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 71* (IPA, UFP).

Hemiepífita de grande amplitude ecológica, aparecendo de 50 a 500 m, raramente chegando a 800 m (Bunting 1995). Conhecida como imbé, ocorre do norte da América do Sul até o Sudeste do Brasil (Sakuragui 2001). Floresce de dezembro a maio. É comumente identificada como *Philodendron imbe* Schott, porém a aplicação deste nome é dúbia, sendo seu uso desaconselhável (Sakuragui *et al.* 2005). Pode ser reconhecida pela folha sagitada, com 3–5 pares de nervuras laterais primárias (Fig. 4c); não apresenta heteroblastia foliar.

6.2. *Philodendron bipennifolium* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 5: 289. 1855. Fig. 4d

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, exsudado hialino; internó 3–10 × 0,8–3 cm. Pecíolo 48–64,5 × 1,1–1,3 cm, cilíndrico; bainha 6–8,6 cm. Folha 61–70 × 33–43 cm, cartácea, discolor, sagitada, 5-lobada, ápice mucronado, região mediana e base dos lobos posteriores estreitos, panduriforme a oblonga na região anterior quando jovem; 8–10 pares de nervuras laterais primárias, 4 ou 5 acroscópicas, 6–8 basidioscópicas. Inflorescência-4 por simpódio floral; pedúnculo 11–14 cm compr. Espata 17–20 × 2–2,5 cm, creme na lâmina, internamente vinácea no tubo com canais resiníferos laranja, ventricosa. Espádice 13–14,5 × 1–1,5 cm, estípite ca. 2 mm compr.; zona estaminada ca. 5,5 × 1,1 cm, marrom, 3 ou 4 estames por flor; zona estaminodial ca. 1,5 × 1,2 cm, creme; zona pistilada 7 × 1,3 cm, creme, ovário 7–8-locular, pluriovulado. Fruto verde-claro.

Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 13.I.2009, fl., *T.A. Pontes 121* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP); Mata de Vespas, 12.III.2009, fl., *T.A. Pontes 143* (K, UFP, RB); Mata de Zambana, 21.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 123* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada próximo a córregos no interior de floresta, desde 50 até 500 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Suriname e Venezuela. No Brasil, há registros para o Norte, Nordeste e Sudeste (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a abril. Pode ser reconhecida pela folha sagitada, com lâmina incisa, formando estreitamento na região mediana e base dos lobos posteriores, com 8–10 pares de nervuras laterais primárias. Quando jovem, os lobos são incompletos e a divisão anterior é panduriforme a oblonga.

6.3. *Philodendron blanchetianum* Schott, Bonplandia 7: 164. 1859. Fig. 2j; 4e-g

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, anguloso; internó 6–9 × 1–1,3 cm. Pecíolo 14–19 × 0,5–1 cm, esponjoso, levemente fusiformes, aplanado; bainha < 1/3 do pecíolo. Folha 34–40 × 11–13 cm, cartácea, oblongo-oblanceolada, ápice acuminado, base truncada a subcordada; nervuras laterais primárias inconspícuas, central proeminente

e aplanada na face adaxial, arredondada na abaxial. Inflorescência-1(2) por simpódio floral; pedúnculo 3–6 cm compr. Espata 10–18 × 1,3–1,8 cm, internamente branca com canais resiníferos laranja, não constrita, tubo cilíndrico. Espádice 11–20 × 1,2–1,7 cm, séssil; zona estaminada ca. 8 × 0,8 cm, róseo-clara, 3–5 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,5 × 1 cm, marrom; zona pistilada ca. 4,2 × 1,8 cm, verde-clara, ovário 6-locular, com 1 óvulo por lóculo. Fruto verde-claro.

Material examinado selecionado: Mata de Pezinho, 15.IX.2009, *T.A. Pontes 214* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Piedade, 20.II.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 132* (HUEFS, IPA, K, RB, UFP).

Encontrada em floresta úmida e sombreada, com distribuição restrita a alguns estados do Nordeste e ao norte do ES (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a março. Pode ser reconhecida pelo caule anguloso (Fig. 4f), pecíolo esponjoso e levemente fusiforme, folha oblongo-oblanceolada (Fig. 4e) e pela nervura central proeminente em ambas as faces; não apresenta heteroblastia foliar.

6.4. *Philodendron fragrantissimum* (Hook.) G. Don *in* Sweet, Hort. brit. (ed. 3): 632. 1839. Fig. 4h-n

Plantas hemiepífitas. Caule escandente; raízes grampiformes espessas, 2–4 por nó, dísticas; internó 1–6 × 1,8–2,3 cm; profilos em massa fibrosa. Pecíolo 16–35 × 0,5–1 cm, em forma de "D", carenas proeminentes; bainha jovem alada, fechada, > ½ do compr. do pecíolo, margens paralelas. Folha 25-37 × 17–28 cm, cartácea, triangular, ápice agudo, base truncada a subcordada, elíptica quando jovem; 6-8 pares de nervuras laterais primárias, até 2 basais. Inflorescência-2–3 por simpódio floral; pedúnculo 4-6 cm compr. Espata 10,5–15 × 2–3,5 cm, vináceo no tubo e branco na lâmina. Espádice 11–15 × 2–2,5 cm, estípite ca. 0,7 cm compr.; zona estaminada ca. 5 × 1 cm, branca, 6 ou 7 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 2 cm, branca; zona pistilada ca. 2,5 × 1 cm, creme, ovário 8-locular, pluriovulado. Fruto vermelho.

Material examinado selecionado: Mata de Cruzinha, 12.XI.2008, *T.A. Pontes 103* (K, RB, UFP); Mata de Zambana, 14.II.2009, fl., *T.A. Pontes 129* (K, RB, UFP). **Material examinado adicional**: BRASIL. PERNAMBUCO: Rio Formoso, Saltinho, 29.V.2009, fr., *T.A. Pontes 201* (K, RB, UFP).

Encontrada em florestas úmidas de baixio, desde 100 até 800 m, raramente chegando 1000 m (Bunting 1995), do sul da América Central ao centro da América do Sul (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registro para o Nordeste, Norte e Sudeste. Floresce de janeiro a maio. Pode ser reconhecida pelo corte transversal do pecíolo em forma de "D", pela folha triangular a subcordada (Fig. 4h) e pelo tubo da espata vináceo. Planta jovem com bainha alada e fechada, exceto na porção apical do pecíolo, e folha elíptica (Fig. 4i-j).

6.5. *Philodendron hederaceum* Jacq. var. ***hederaceum*** Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829. Fig. 2k; 4o-q

Plantas hemiepífitas. Caule escandente a pendente, com quilha lateral; raízes grampiformes delgadas e numerosas, apenas de um lado do nó; internó 13–18 × 1–1,8 cm; profilos caducos, exceto nos ramos jovens. Pecíolo 10–15 × 0,5–0,7 cm, cilíndrico. Folha 18–27 × 13–17 cm, inteira, subcoriácea, cordada, ápice acuminado, margem repanda; 3–6 pares de nervuras laterais primárias, 2 ou 3 basais. Inflorescência-1 por simpódio floral, pêndula; pedúnculo 4–16 cm compr. Espata 9–17 × 5–6 cm, rija, tubo cilíndrico. Espádice 12–18 × 1,8–3 cm, estípite 0,3–0,5 cm compr.; zona estaminada ca. 7,5 × 1,5 cm, branca; zona estaminodial ca. 1 × 1,5 cm, branca; zona pistilada ca. 6,5 × 2,5 cm, creme-esverdeada, ovário 4–6-locular, pluriovulado. Fruto creme.

Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 22.IV.2009, *T.A. Pontes 171* (HUEFS, K, RB, UFP); 06.V.2009, fr., *T.A. Pontes 190* (HUEFS, RB, UFP). **Material examinado adicional**: BRASIL. BAHIA: Nova Viçosa, Faz. Campo Grande, 23.VII.1979, fl., *G. Martinelli 6033* (RB).

Encontrada em habitats alagadiços e sombreados, de 50 a 400 m (Bunting 1995). Ocorre do México à Bolívia (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registros para o Nordeste, Norte e Sudeste. Sua floração é rara (conhecida apenas em outubro e novembro), embora haja registros de pré-antese o ano todo (Croat 1997). Frutifica em abril e maio. É frequentemente identificada como *P. scandens* K. Koch & Sello, um sinônimo desta espécie. Pode ser reconhecida pelos internós longos, pecíolos cilíndricos e raízes grampiformes delgadas, numerosas, saindo apenas de um lado dos nós (Fig. 4q); não apresenta heteroblastia foliar.

6.6. *Philodendron ornatum* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 3: 378. 1853. Fig. 5a-c

Plantas hemiepífitas. Caule escandente; internó 3–7 × 4–5 cm; profilos desfeito em fibras. Pecíolo 60–73 × 1,3–2 cm, biplanado, vináceo com papilas verrucosas brancas no ápice; bainha jovem alada, aberta, > ½ do compr. do pecíolo, carenas patentes. Folha 75–80 × 50–55 cm, cartácea, cordada, ápice acuminado, sinus parabólico, ovada de ápice longo-acuminado quando jovem; 12–15 pares de nervuras laterais primárias, 1 ou 2 acroscópicas, 3 basidioscópicas, com laterais

Figura 5 – a-c. *Philodendron ornatum* – a. hábito; b. ramo jovem terrestre (monopodial); c. ápice do pecíolo, evidenciando papilas verrucosas (*Pontes 136*). d-g. *P. pedatum* – d. hábito; e. espádice; f. flores masculinas em vista longitudinal; g. flores femininas em vista longitudinalnal (*Pontes 124*). h-i. *P. rudgeanum* – h. hábito; i. detalhe da bainha expandida (*Pontes 3*). j-m. *Syngonium podophyllum* – j. hábito; k. ramo jovem terrestre (monopodial); l. gradiente de desenvolvimento foliar; m. detalhe da nervação (*Pontes 108*). n-r. *Taccarum ulei* – n. hábito; o. lâmina foliar; p. flor masculina em vista lateral; q. flor feminina em vista lateral; r. baga (*Pontes 181*). s-t. *Xanthosoma sagittifolium* – s. hábito; t. detalhe da nervação (*Oliveira 39*).

Figura 5 – a-c. *Philodendron ornatum* – a. habit; b. terrestrial young branch (monopodial); c. petiole apex, with warty papillae (*Pontes 136*). d-g. *P. pedatum* – d. habit; e. spadix; f. male flowers in longitudinal view; g. female flowers in longitudinal view (*Pontes 124*). h-i. *P. rudgeanum* – h. habit; i. expanded sheath detail (*Pontes 3*). j-m. *Syngonium podophyllum* – j. habit; k. terrestrial young branch (monopodial); l. leaf development gradient; m. venation detail (*Pontes 108*). n-r. *Taccarum ulei* – n. habit; o. leaf blade; p. male flower in lateral view; q. female flower in lateral view; r. berry (*Pontes 181*). s-t. *Xanthosoma sagittifolium* – s. habit; t. venation detail (*Oliveira 39*).

secundárias. Inflorescência-1-3 por simpódio floral; pedúnculo 6–7 cm compr.. Espata 17–21 × 1,8–2 cm. Espádice 14–17,5 × 1,3–1,5 cm, estípite ca. 5 mm compr.; zona estaminada ca. 10 × 1,4 cm, creme, 3–6 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 1,6 cm, branca; zona pistilada 5 × 1,4 cm, verde-alvo, ovário 4–6-locular, pluriovulado. Fruto creme.

Material examinado selecionado: Mata de Piedade, 10.III.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 136* (K, RB, UFP); 7.III.2009, *T.A. Pontes 134* (K, RB, UFP).

Encontrada em habitats alagadiços e sombreados, de 50 a 1.300 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Bolívia, Equador, Guianas, Peru, Suriname, Trindade e Venezuela (Govaerts *et al.* 2009). No Brasil, há registros para o Nordeste, Norte e Sudeste. Floresce de janeiro a maio. Pode ser reconhecida pelo pecíolo de ápice vináceo, com papilas verrucosas brancas (Fig. 5c) e folha cordada com nervuras secundárias. Folha jovem ovada com bainha alada, aberta, com margens patentes, até mais da ½ do pecíolo (Fig. 5b).

6.7. *Philodendron pedatum* (Hook) Kunth, Enum. pl. 3: 49. 1841. Fig. 5d-g

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, cilíndrico; internó 8–18 × 1–1,6 cm. Pecíolo 70–77 × 1–1,5 cm, levemente aplanado. Folha 39–68 × 45–54 cm, cartácea, sagitada, trífida a trissecta, com divisões pinatilobadas, 2–4 pares de lobos laterais primários, o apical oblongo, 2 acroscópicos, 2 ou 3 basidioscópicos; 10–13 nervuras laterais primárias, 6–10 acroscópicas, 6–13 basidioscópicas. Inflorescência-1–4 por simpódio floral; pedúnculo 6-9 cm compr. Espata 14,5–19 × 1,8–2 cm, internamente creme na lâmina, vinácea no tubo. Espádice 10,5–13,5 × 1,3–1,5 cm, estípite ca. 5 mm compr.; zona estaminal ca. 7,1 × 1,8 cm, creme-clara, 4-6 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,7 × 1,7 cm, branca; zona pistilada ca. 6,1 × 2 cm, creme-esverdeada, ovário 7- ou 8-locular, 2–4 óvulos por lóculo. Fruto verde-claro.

Material examinado selecionado: Mata de Macacos, 19.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 115* (K, RB, UFP); Mata de Zambana, 21.I.2009, fl. e fr., *T.A. Pontes 124* (HUEFS, K, IPA, UFP, RB).

Encontrada de 50 a 1300 m (Bunting 1995). Ocorre ao Norte e ao Leste da América do Sul. No Brasil, não há registros apenas para a Região Sul (Govaerts *et al.* 2010). Floresce de novembro a março. Pode ser reconhecida pela folha com três lobos principais pinatilobados (Fig. 5d), típica do subgênero *Philodendron* seção *Schizophyllum* Schott. A folha jovem é dividida em cinco lobos.

6.8. *Philodendron rudgeanum* Schott, Syn. Aroid.: 78. 1856. Fig. 5h-i

Plantas hemiepífitas. Caule escandente, com mais de duas folhas por unidade simpodial; internó 2–5 × 0,5–1 cm. Pecíolo 6,5–7 × 0,5–0,7 cm, canaliculado; bainha expandida em todo o pecíolo. Folha 15–17,5 × 6,5–7 cm, membranácea, oblonga a oblanceolada, ápice acuminado, base arredondada a obtusa; 8–20 pares de nervuras laterais primárias. Inflorescência-1 por simpódio floral; pedúnculo 2–3,5 cm compr. Espata 8,5–9,5 × 1,7–2 cm, internamente creme com estrias escuras, não constrita, tubo cilíndrico. Espádice 9–9,5 × 0,8–1 cm, estípite 1–1,2 cm compr.; zona estaminada ca. 5 × 1 cm, creme, negro-brilhante após antese, 2 ou 3 estames por flor; zona estaminodial ca. 0,6 × 1 cm, inconspícua; zona pistilada ca. 4 × 1,8 cm, verde-clara, ovário 3- ou 4-locular, pluriovulado. Fruto verde.

Material examinado selecionado: Mata de Vespas, 12.III.2009, fl., *T.A. Pontes 144* (UFP); Mata de Zambana, 14.III.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 3* (HUEFS, K, IPA, UFP, RB).

Encontrada próxima de córregos ou alagadiços na floresta, de 50 a 200 m (Bunting 1995). Ocorre no Brasil, Guianas, Suriname, Trindad e Tobago e Venezuela, com distribuição disjunta entre a Amazônia e a Mata Atlântica nordestina (Croat & Grayum 1994; Govaerts *et al.* 2009). Floresce de dezembro a março. Pode ser reconhecida pela presença de mais duas folhas por unidade simpodial, bainha cobrindo todo o pecíolo (Fig. 5i) (típica do subg. *Pteromischum* Schott) e folha oblonga a oblanceolada; não apresenta heteroblastia foliar.

7. *Syngonium* Schott, Wiener Z. Kunst 3: 780. 1829.

Ervas hemiepífitas. Látex branco. Bainha longa. Folha inteira ou partida; nervação reticulada, nervuras laterais primárias pinadas, geralmente formando a coletora, 1 ou 2 marginais. Inflorescência-1-8 por simpódio floral. Espata constrita, tubo ventricoso, persistente, lâmina creme, cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas, séssil; zona estaminodial intermediária. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; ovário (1)2(3)-locular, com 1(2) óvulo por lóculo. Bagas conadas, formando fruto composto.

7.1. *Syngonium podophyllum* Schott., Bot. Zeitung (Berlin) 9: 85. 1851. Fig. 2l; 5j-m

Plantas hemiepífitas. Internó 6,5–7 × 1–1,5 cm. Pecíolo 25–46 × 0,4–1 cm, biplanado, sem carenas; bainha 15–18 × 1–2 cm, amplexicaule. Folha pedatissecta, lobos 5–7(-11), o central 23–33 × 8–12

cm, elíptico, ápice acuminado, margens onduladas, lâmina jovem sagitada a hastada, com máculas verde-esbranquiçadas; 9–13 pares de nervuras laterais primárias, a coletora ca. 1 cm da margem. Inflorescência-4–8 por axila foliar; pedúnculo 8–10 cm compr.. Espata 10,5–12 × 2,5–4,5 cm, tubo vermelho após antese. Espádice 8–8,5 × 0,5–1,4 cm; zona estaminada ca. 4,5 × 1,4 cm, creme, 3 ou 4 estames por flor; zona estaminodial ca. 1 × 0,5 cm, creme-claro; zona pistilada ca. 1,2 × 0,6 cm, verde, ovários conados, 2-locular, com 1 óvulo por lóculo.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 20.II.2009, fr., *T.A. Pontes 92* (HUEFS, RB, UFP); 17.XI.2008, fl. e fr., *T.A. Pontes 108* (HUEFS, UFP, RB); Mata de Piedade, 20.II.2009, fr., *T.A. Pontes 130* (IPA, RB, UFP).

Encontrada exposta ao sol, do nível do mar a 750 m, raramente alcançando 1.000 m (Croat 1981). Ocorre do México ao sul do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce o ano todo. Pode ser reconhecida pelo látex branco, folha pedatissecta, sagitada a hastada quando jovem (Fig. 5l), lâmina da espata decídua, tubo vermelho após antese e fruto composto.

8. *Taccarum* Brongn. *ex* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 221. 1857.

Ervas sazonalmente dormentes. Caule tuberoso. Folha solitária, dracontióide, trífida a trissecta, bipinatífida a tripinatífida. Inflorescência-1(2) por simpódio floral. Espata não constrita, decídua após antese. Espádice em zonas, zona estaminada geralmente contígua à pistilada. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; gineceu com 4–6 estaminódios; ovário 3–6(7)-locular, com 1 óvulo por lóculo. Baga com região estilar persistente.

8.1. *Taccarum ulei* Engl. & K. Krause, Notizbl. Königl. Bot. Gart. Berlin 6: 116. 1914. Fig. 2m; 5n-r

Plantas geófitas. Caule subterrâneo. Pecíolo 55–137 × 1–2 cm, com máculas e estrias longitudinais verde-escuras. Folha 59–92 × 35–53 cm, membranácea, discolor, dracontióide, geralmente bipinatífida, ápice acuminado, folha jovem sagitado-hastada; 3–4 pares de lobos laterais primários, pinatífidos, oblongo-lanceolados, 1 ou 2 acroscópicos, 2 basidioscópicos. Pedúnculo 16–25 cm compr. Espata 23–24,5 × 3–4 cm, roxo-esverdeada, subcoriácea, ovada, com estrias longitudinais. Espádice 20–26 × 1,5–2 cm; zona estaminada ca. 14,5 × 1,7 cm, 4 ou 5 estames conados por flor, conectivo proeminente, róseo-vináceo, hemisférico; zona pistilada ca. 9,5 × 1,7 cm, estaminódio claviforme, branco com pontos vináceos, 4–6-locular, estilete curto, estigma 4–7-lobado, amarelo. Fruto 0,8–1 × 0,8–1 cm, profundamente sulcado, branco com pontos vináceos.

Material examinado selecionado: Mata de Pezinho, 28.IV.2009, fl., *T.A. Pontes 181* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Macacos, 13.VI.2009, fr., *T.A. Pontes 206* (HUEFS, K, RB, UFP); Mata de Santa Helena, 30.VI.2008, *T.A. Pontes 59* (HUEFS, K, RB, UFP).

Encontrada da caatinga a matas úmidas, geralmente em locais de drenagem (Gonçalves 2002). É conhecida como milho-de-cobra ou banana-de-urubu e está restrita à Região Nordeste do Brasil (Govaerts *et al.* 2009). Floresce de março a junho, frutifica de maio a agosto. Pode ser reconhecida pelo pecíolo com máculas e linhas estriadas longitudinais verde-escuras, folha dracontióide única, com 3 ou 4 pares de lobos laterais primários (Fig. 5o) e bagas profundamente sulcadas (Fig. 5r); as plantas jovens possuem folha sagitado-hastada, inteira.

9. Xanthosoma Schott *in* Schott & Endlicher, Melet. bot.: 19. 1832.

Ervas perenes ou sazonalmente dormentes. Látex branco. Caule subterrâneo. Folha cordada a pedatissecta; venação colocasióide, nervuras laterais primárias pinadas, formando a coletora, até 1 marginal, secundárias formando as interprimárias. Inflorescência-1 por simpódio floral. Espata constrita, tubo ventricoso, lâmina cimbiforme, decídua após antese. Espádice em zonas, zona estaminodial longa, intermediária. Flores unissexuadas, aclamídeas; estames conados em sinândrio; ovário 2-4-locular, com (12-)20 a numerosos óvulos.

9.1. *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott *in* Schott & Endlicher, Melet. Bot.: 19. 1832. Fig. 2n; 5s-t

Plantas geófitas. Caule tuberoso; profilo inteiro. Pecíolo 64–69 × 1–3,6 cm, biplanado, inserido na margem basal do sinus; bainha < ½ do pecíolo, persistente após senescência foliar. Folha 33–43 × 21–34 cm, cartácea, discolor, sagitada, ápice obtuso; 5 ou 6 pares de nervuras laterais primárias, mais claras que a lâmina, 3–5 acroscópicas, 6–8 basidioscópicas, a coletora ca. 1 cm da margem. Pedúnculo 35–49 cm compr. Espata 15–22 × 5–7 cm, lâmina branca a creme. Espádice 15–18 × 1,5–1,8 cm, séssil; zona estaminada ca. 12 × 1,6 cm, creme, 4–6 estames por flor; zona estaminodial ca. 2 × 1,3 cm, creme; zona pistilada ca. 3 × 1,5 cm, creme a róseo-clara, ovário pluriovulado. Fruto 0,4–0,6 × 0,3–0,5 cm, branco.

Material examinado selecionado: Mata de BR, 9.IX.2008, *T.A. Pontes 93* (IPA, UFP); Mata de Macacos, 22.VII.2008, *T.A. Pontes 61* (IPA, RB, UFP).

Material examinado adicional: BRASIL. PERNAMBUCO: Jaboatão dos Guararapes, Muribeca, 11.VI.2006, fl., *G L. Oliveira 39* (UFP).

Encontrada em áreas expostas ao sol, a cerca de 50 m (Bunting 1995). É conhecida como taioba e é típica dos Neotrópicos. Floresce em maio e junho. Pode ser identificada pela persistência da bainha peciolar, folha sagitada discolor de nervuras mais claras que a lâmina (Fig. 2n) e presença de nervuras interprimárias (Fig. 5t); não apresenta heteroblastia foliar.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq (processo n° 590039/2006-7) e ao Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF; 01 LB 0203 A1), o apoio ao projeto "Sustentabilidade de remanescentes da Mata Atlântica em Pernambuco e suas implicações para o desenvolvimento e conservação local"; aos proprietários da Usina São José/Grupo Cavalcante Petribú, o apoio logístico; e à equipe do projeto, principalmente do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal - MTV/UFPE, o auxílio nos trabalhos de campo.

Referências

Aguiar, A.P.; Chiarello, A.G.; Mendes, S.L. & Matos, E.N. 2005. Os corredores central e da Serra do Mar na Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 119-132.

Alves-Araújo, A. & Alves, M. 2010. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae. Rodriguésia 61: 303-318.

Alves-Araújo, A.G.; Araujo, D.; Marques, J.; Melo, A.; Maciel, J.R.; Irapuã, J.; Pontes, T.A.; Lucena, M.F.A.; Bocage, A.L. & Alves, M. 2008. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the State of Pernambuco, northeastern Brazil. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 14-26.

Andrade, I.M.; Mayo, S.J.; Van den Berg, C.; Fay, M.F.; Chester, M.; Lexer, C. & Kirkup, D. 2007. A preliminary study of genetic variation in populations of *Monstera adansonii* var. *klotzchiana* (Araceae) from North-East Brazil, estimated with AFLP molecular markers. Annals of Botany 100: 1143-1154.

Andrade, I.M.; Mayo, S.J.; Kirkup, D. & Van den Berg, C. 2008. Comparative morphology of populations of *Monstera* Adans. (Araceae) from natural forest fragments in Northeast Brazil using elliptic Fourier analysis of leaf outlines. Kew Bulletin 63: 193-211.

Bogner, J. & Nicolson, D.H. 1991. A revised classification of Araceae with dichotomous keys. Willdenowia 21: 35-50.

Bunting, G.S. 1995. Araceae. *In*: Steyermark, J.A.; Berry P.E. & Holst, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2. Timber Press, Portland. Pp. 600-679.

CATE-Araceae. 2010. Creating a taxonomic e-science: Araceae. Disponível em <http://www.cate-araceae.org>. Acesso em 02 fevereiro 2010.

Coelho, M.A.N.; Soares, M.L.; Sakuragui, C.M.; Mayo, S.; Andrade, I.M. & Temponi, L.G. 2010. *Araceae*. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000051>. Acesso em 10 agosto 2010.

Croat, T.B. 1981. A revision of *Syngonium* (Araceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 68: 565-651.

Croat, T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I: Mexico and Middle America. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 211-416.

Croat, T.B. 1985. Collecting and preparing specimens of Araceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 72: 252-258.

Croat, T.B. 1990. The ecology and life forms of Araceae. Aroideana 11: 4-56.

Croat, T.B. 1992. Species diversity of Araceae in Colombia: a preliminary survey. Annals of the Missouri Botanical Garden 79: 17-28.

Croat, T.B. 1997. A Revision of *Philodendron* subgenus *Philodendron* (Araceae) for Mexico and Central America. Annals of the Missouri Botanical Garden 84: 311-704.

Croat, T.B. & Grayum, M.H. 1994. *Philodendron* subgenus *Pteromischum* (Araceae) from Saül, French Guiana. Novon 4: 211-219.

Gonçalves, E.G. 2002. Sistemática e evolução da tribo Spathicarpeae (Araceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 148p.

Govaerts, R.; Frodin, D.G.; Bogner, J.; Boyce, P.; Cosgriff, B.; Croat, T.B.; Gonçalves, E.G.; Gayum, M.; Hay, A.; Hetterscheid, W.; Landolt E.; Mayo, S.J.; Murata, J.; Nguyen, V.D.; Sakuragui, C.M.; Singh, Y.; Thompson, S. & Zhu, G. 2009 (continuously updated). World checklist of Araceae (and Acoraceae). The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://www.kew.org/wcsp>. Acesso em 20 janeiro 2009.

Grayum, M.H. 1990. Evolution and phylogeny of the Araceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 77: 628-697.

Grayum, M.H. 1996. Revision of *Philodendron* Subgenus *Pteromischum* (Araceae) for Pacific and Caribbean Tropical America. Systematic Botany Monographs 47: 1-233.

Köppen, W. 1936. Das Geographische System der Klimate. *In*: Köppen, W. & Geiger, W. (eds.). Handbuch der Klimatologie. Bd. I, Teil C, Kraus Verlag, Nendeln. Pp. 1-43.

Mayo, S.J. 1990. Problems of speciation, biogeography and systematics in some Araceae of the Brazilian Atlantic forest. *In*: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro, São Paulo. Pp. 235-258.

Mayo, S.J.; Bogner, J. & Boyce, P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Gardens, Kew. 370p.

Melo, A.; Alves-Araújo, A. & Alves, M. 2010. Burmaniaceae e Gentianaceae da Usina São José, Igarassu, Pernambuco. Rodriguésia 61: 431-440.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 40p.

Morais, M.L.C.S. 2008. Sistemática e ecologia de *Heteropsis* Kunth (Araceae Juss.) com destaque especial nas espécies ocorrentes na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus-Amazonas, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 206p.

Nascimento-Júnior, J.E. & Prata, A.N. 2009. Plantae, Liliopsida, Arales, Araceae, *Dracontioides desciscens*, *Lemna aequinoctialis* and *Montrichardia linifera*: Distribution extension and first records for state of Sergipe, Brazil. Check List 5: 195-199.

Pontes, T.A. & Alves, M. 2010. Aroids of Usina São José/Araceae da Usina São José. (Rapid Color Guide). Chicago: environmental & conservation programs. The Field Museum. Disponível em <http://fm2.fmnh.org/plantguides/guideimages.asp?ID=402>. Acesso em 03 setembro 2010.

Ramalho, F.C. 1994. Taxonomia e número cromossômico de representantes da família Araceae em Pernambuco, Recife, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 174p.

Ray, T. 1983. *Monstera tenuis* (Cherravaca, Mano de Tigre, *Monstera*). *In*: Janzen, D. (ed.). Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press, Chicago and London. 816p.

Ribeiro, M.C.; Metzger, J.P.; Ponzoni, F.; Martensen, A.C. & Hirota, M. 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how the remaining forest is distributed? Implications for conservation. Biological Conservation 142: 1141-1153.

Sakuragui, C.M. 2001. Biogeografia de *Philodendron* seção *Calostigma* (Schott) Pfeiffer (Araceae) no Brasil. Acta Scientiarum 23: 561-569.

Sakuragui, C.M.; Mayo, S.J. & Zappi, D.C. 2005. Taxonomic revision of Brazilian species of *Philodendron* section *Macrobelium*. Kew Bulletin 60: 465-513.

Silva, J.M.C. & Casteleti, C.H.M. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 43-59.

Temponi, L.G.; Garcia, L.C.P.; Sakuragui, C.M. & Carvalho-Okano, R.M. 2005. Diversidade morfológica e formas de vida das Araceae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Rodriguésia 56: 1-13.

Temponi, L.G.; Garcia, F.C.P.; Sakuragui, C.M. & Carvalho-Okano, R.M. 2006. Araceae do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 87-103.

Thiers, B. 2010. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 20 janeiro 2010.

Trindade, M.B.; Lins-e-Silva, A.C.B.; Silva, H.P.; Figueira, S. B. & Schessl, M. 2008. Fragmentation of the Atlantic rainforest in the northern coastal region of Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability 2: 5-13.

Lista de exsicatas:

Andrade, I.M. 126 (3.1), 182 (4.1), 189 (6.8), 196 (6.4), 226 (6.8), 526 (6.2), 531 (9.1), 534 (1.3), 541 (9.1), 536 (6.6), 548 (1.2), 552 (6.1), 554 (1.2), 618 (6.1), 620 (6.6), 625 (2.1), 817 (6.3), 1856 (1.2), 1916 (1.2), 1926 (1.2), 2044 (1.1). **Andrade-Lima, D.** 24 (5.1), 4481 (1.3), 4762 (3.1), 5204 (8.1), 6914 (4.1). **Araújo, F.S.** 668 (8.1). **Barbosa, M.R.** 836 (5.1). **Barros, E.O.** 164 (8.1). **Coelho, M.A.N.** 814 (6.6), 877 (6.3), 887 (3.1), 883 (1.1), 935 (6.5), 1124 (6.5), 1125 (6.7), 1132 (1.2), 1134 (4.1), 1314 (9.1), 1654 (6.6). **Costa-Santos, M.** 50 (5.1). **Folli, D.A.** 1894 (5.1). **García, J.D.** 1137 (3.1). **Guedes, M.L.** 2267 (3.1). **Jesus, J.A.** 626 (6.8). **Lira, O.C.** 240 (3.1). **Marquete R.** 3289 (6.7), 4116 (6.7). **Martinelli, G.** 6033 (6.5). **Melquíades, A.** 237 (1.3). **Miranda, A.M.** 552 (8.1), 3668 (6.3). **Oliveira, G.L.** 39 (9.1). **Pereira, E.** 2309 (3.1), 3292 (6.7), 3300 (1.1), 3433 (5.1), 3467 (1.1). **Pickel, B.** 134 (2.1), 1980 (2.1), 3750 (1.3). **Pontes, T.A.** 1 (6.4), 3 (6.8), 4 (6.1), 5 (6.3), 42 (6.1), 43 (6.7), 44 (4.1), 46 (6.8), 47 (6.4), 49 (2.1), 53 (7.1), 54 (6.3), 55 (6.7), 56 (6.5), 57 (4.1), 59 (8.1), 60 (6.1), 61 (9.1), 63 (1.2), 64 (6.8), 65 (6.4), 66 (6.1), 67 (7.1), 68 (1.2), 69 (6.5), 70 (6.7), 71 (6.1), 72 (6.8), 73 (2.1), 74 (6.2), 85 (6.8), 87 (6.1), 89 (8.1), 92 (7.1), 93 (9.1), 95 (2.1), 96 (1.2), 98 (6.1), 101 (6.1), 103 (6.4), 105 (6.8), 106 (6.2), 108 (7.1), 111 (1.2), 112 (1.2), 115 (6.7), 116 (6.7), 118 (4.1), 119 (3.1), 120 (3.1), 121 (6.2), 123 (6.2), 124 (6.7), 126 (1.1), 129 (6.4), 130 (7.1), 132 (6.3), 133 (1.1), 134 (6.6), 136 (6.6), 137 (3.1), 138 (3.1), 140 (6.7), 142 (6.1), 143 (6.2), 144 (6.8), 152 (1.3), 171 (6.5), 176 (2.1), 181 (8.1), 182 (8.1), 186 (2.1), 190 (6.5), 194 (1.2), 200 (5.1), 202 (6.4), 203 (2.1), 204 (4.1), 205 (3.1), 206 (8.1), 207 (6.6), 214 (6.3), 220 (1.1). **Ramalho, F.C.** 6, (6.6), 7 (6.3). **Siqueira-Filho, J.A.** 1349 (1.3). **Sucre, D.** 4789 (6.2), 5447 (6.7), 5651 (6.5), 10033 (6.3).

Artigo recebido em 10/11/2009. Aceito para publicação em 30/03/2010.

Rodriguésia 61(4): 705-713. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil

Floristics and ecology of vascular epiphytes in a fragment of coastal plain forest, Ubatuba, São Paulo, Brazil

Luiz Felipe Mania[1,2] & *Reinaldo Monteiro*[1]

Resumo
O epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade de florestas tropicais, proporcionando recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna de dossel. A comunidade de epífitas vasculares ocorrente em floresta alta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, ao norte do município de Ubatuba/SP, foi avaliada através de coletas mensais durante o período de um ano. Foram identificadas 64 espécies, 37 gêneros e 12 famílias, sendo Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae e Araceae as mais representativas com 75% do total de espécies amostradas. A forma de vida mais rica encontrada foi a holoepífita obrigatória (73,4%), tendo as monocotiledôneas como maioria (55,3%). Em seguida, apareceram as holoepífitas facultativas (14,1%), restritas às famílias Bromeliaceae e Lomariopsidaceae, as hemiepífitas secundárias (6,3%) e primárias (3,1%), exclusivamente da família Araceae, e as holoepífitas acidentais e preferenciais (1,6% cada).
Palavras-chave: categorias ecológicas, epifitismo, florística.

Abstract
Vascular epiphytism plays a significant role in the diversity of tropical forests and it also provides food resources and microhabitats for specialized fauna of the canopy. We present the epiphyte community of a "restinga" high forest on the coastal plain of Fazenda Beach, Picinguaba Sector of Serra do Mar State Park, located in northern Ubatuba municipality/São Paulo. The vascular epiphyte species were sampled monthly for a period of one year, resulting in 64 species, 37 genera and 12 families identified. Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae and Araceae were the most representative families, totaling 75% of all species. The life form "true epiphytes" was the richest in species (73.4%), with a monocot majority (55.3%). Next in order are the "facultative" group (14.1%), exclusively Bromeliaceae and Lomariopsidaceae, the "secondary" group (6.3%) and "primary" (3.1%) hemiepiphytes, exclusively Araceae, and the "accidental" and "preferred" epiphytes (1.6% each).
Key words: epiphytism, floristics, life form.

Introdução

O epifitismo é uma associação ecológica onde um vegetal hospedeiro (forófito) disponibiliza apenas suporte mecânico a outra planta (epífita) que o utiliza durante todo seu ciclo de vida, ou pelo menos parte dele, sem a absorção direta de nutrientes (Madison 1977; Giongo & Waechter 2004). As epífitas dispensam o desenvolvimento de longos caules, estabelecendo-se diretamente sobre o tronco, galhos ou, até mesmo, sobre as folhas de árvores para a obtenção de luz.

Essas plantas são reconhecidamente divididas em dois grandes grupos: holoepífitas, encontradas sempre ou quase sempre na condição epifítica; e hemiepífitas, que apresentam contato com o solo em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida. Kersten & Kunyioshi (2006), baseando-se na proposta de Benzing (1990), sugere que esses grupos podem ser subdivididos em seis classes: holoepífitas obrigatórias, holoepífitas preferenciais, holoepífitas facultativas, holoepífitas acidentais, hemiepífitas primárias e secundárias.

[1]Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.
[2]Autor para correspondência. luiz_mania@yahoo.com.br

Existem aproximadamente 29 mil espécies com essa forma de vida em todo o planeta, o que corresponde a cerca de 10% de todas as plantas vasculares conhecidas cientificamente (Kress 1986). Em florestas tropicais úmidas, o hábito epifítico é responsável por até 50% do total de espécies vasculares, fazendo desses ecossistemas um dos mais ricos e complexos da Biosfera (Kersten & Silva 2001).

As comunidades mais ricas de epífitas são encontradas nas florestas tropicais e subtropicais úmidas, principalmente nos Neotrópicos (Madison 1977; Gentry & Dodson 1987; Nieder *et al.* 2000). Entre outras, uma importante razão para esta diversidade é a presença de extensas áreas com altos índices pluviométricos. A ocorrência em locais secos é menos comum e, normalmente, envolve poucos táxons, o que não significa uma baixa abundância de indivíduos com esse hábito (Benzing 1990).

Esse elevado número de espécies, aliado às dificuldades metodológicas de observação e coleta, tem dificultado a realização de levantamentos florísticos e fitossociológicos envolvendo este grupo. No Brasil, tais estudos iniciaram-se com o trabalho pioneiro de Hertel (1949), com uma abordagem mais geral sobre a flora epifítica da Serra do Mar, no Paraná. A partir da década de 1980, os trabalhos intensificaram-se nas Regiões Sul e Sudeste do país, principalmente. Na Região Sudeste podem ser destacados os estudos de Fontoura *et al.* (1997); o de Dislich & Mantovani (1998), e o de Piliackas *et al.* (2000). Na Região Sul há um maior volume de trabalhos, destacando-se os levantamentos realizados no Rio Grande do Sul por Aguiar *et al.* (1981), Waechter (1986, 1998), Rogalski & Zanin (2003) e Giongo & Waechter (2004), e no Paraná por Cervi *et al.* (1988), Dittrich *et al.* (1999), Borgo *et al.* (2002), Kersten & Silva (2001, 2002), Borgo & Silva (2003), Kersten & Kunyioshi (2006), Cervi & Borgo (2007) e Dettke *et al.* (2008).

Neste estudo, foi considerado como área de análise um fragmento de mata de restinga no litoral norte paulista, onde diversos estudos florísticos e ecológicos tem sido realizados, mas somente incluindo grupos terrestres (Cesar & Monteiro 1995; Sanchez 2001; Moraes & Monteiro 2006), e os trabalhos com epífitas foram inexistentes com exceção para as Orchidaceae (Ribeiro *et al.* 1994).

Em uma comunidade florestal, as epífitas desempenham importante papel na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo, proporcionando recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna de dossel. Além disso, têm capacidade de elaborar quantidades consideráveis de biomassa suspensa, associada à retenção de água e detritos, influenciando na produtividade primária e na ciclagem de nutrientes (Nadkarni 1988). Por fim, são consideradas organismos biomonitores e podem ser utilizadas para avaliar o impacto da poluição atmosférica, graças à sua capacidade em acumular elementos químicos retirados diretamente da atmosfera, como ocorre com as bromélias nativas *Tillandsia usneoides* (L.) L. (Figueiredo *et al.* 2001) e *Canistropsis billbergioides* (Schult. f.) Leme (Elias *et al.* 2006).

No entanto, segundo Nadkarni (1992), há um reconhecimento crescente de que a sobrevivência e manutenção de muitas espécies de epífitas encontram-se extremamente ameaçadas. A coleta predatória de espécies com potencial econômico para exploração comercial e a perda ou redução do hábitat das epífitas devido a atividades como a remoção e fragmentação das florestas são as principais causas da redução da população de epífitas.

Dada a extrema importância referente a essa comunidade de vegetais, e a reduzida concentração desses estudos para o estado de São Paulo, o presente trabalho teve por objetivos investigar a composição florística das epífitas vasculares ocorrentes em uma região de mata nativa e com altos índices pluviométricos na floresta de restinga da planície litorânea do Núcleo Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba, SP, Brasil) e caracterizá-las de acordo com suas categorias ecológicas.

Material e Métodos

A área do presente estudo está situada na planície litorânea do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, situada no norte do município de Ubatuba, SP (23°21'-23°22'S e 44°51'-44°52'W), com aproximadamente 8 km². Esta planície faz parte da Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba), sendo esta a única cujos limites estendem-se até a orla marítima (Assis 1999) (Fig. 1).

O clima da região de Ubatuba é classificado como tropical chuvoso (Af, segundo a classificação de Köppen), com médias mensais de temperatura acima de 18°C, e altos índices pluviométricos, com médias anuais acima de 2.200 mm (Assis 1999; Sanchez *et al.* 1999). As chuvas são bem distribuídas e os menores índices de precipitação ocorrem entre os meses de junho e agosto, não sendo suficientemente reduzidos para caracterizar uma estação de déficit hídrico. A umidade relativa média

geralmente encontra-se acima de 85% e as temperaturas absolutas mais baixas não são suficientes para a ocorrência de geadas (Martin-Gajardo & Morellato 2003).

A formação florestal é predominantemente arbórea e ocorre sobre solo de restinga alagado sazonalmente. O dossel da floresta é relativamente baixo, inferior a 20 m de altura, e não apresenta estratificação evidente (Bencke & Morellato 2002).

As coletas foram realizadas mensalmente de abril de 2006 a abril de 2007, em 50 parcelas de 10 × 10 m sorteadas dentro de uma área de um hectare (100 × 100 m) situada na floresta de restinga da planície litorânea do Núcleo Picinguaba. Este local foi demarcado em 1990 por Cesar & Monteiro (1995) e também utilizado em Sanchez (2001) e no projeto temático "Gradiente Funcional - Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil" do programa BIOTA da FAPESP (03/12595-7).

Para este trabalho foram consideradas todas as epífitas vasculares que se desenvolviam sobre forófitos vivos. Estas foram classificadas seguindo as categorias ecológicas citadas por Kersten & Kunyioshi (2006).

Para a seleção dos forófitos a serem considerados no estudo, foram amostradas todas as árvores pertencentes às dez espécies com os maiores IVI (Índice de Valor de Importância) da área em questão (Tab. 1), obtidos por Sanchez (2001). Esta escolha permitiu abranger coletas com alto significado da composição do dossel da comunidade. Parâmetros fitossociológicos como freqüência, densidade e abundância não foram mensurados dada a dificuldade de se aplicar o conceito de indivíduo à comunidade epifítica.

Para as coletas de material botânico combinou-se o uso de tesoura manual, tesoura de poda alta e, quando necessário, método de escalada técnica (Perry 1978; Borgo & Silva 2003) para se ter acesso às espécies epifíticas. Fez-se uso de binóculo e máquina fotográfica para observação de plantas inacessíveis.

A identificação das famílias seguiu APG III (2009) para as angiospermas, e Smith *et al.* (2006) para as monilófitas ("pteridófitas"). Para determinação dos táxon foram utilizadas monografias (Benzing 1990; Waechter 1992; Dislich 1996), trabalhos efetuados na área de estudo (Ribeiro *et al.* 1994), revisões taxonômicas de famílias ou gêneros que apresentam representantes na flora epifítica vascular regional (Lombardi 1991, 1995; Melo *et al.* 2000; Wanderley *et al.* 2001, 2003, 2005, 2007; Melo *et al.* 2008), e consultas a especialistas diversos e a herbários.

Figura 1 – Mapa da localização da área de estudo na planície costeira da Praia da Fazenda, Ubatuba, São Paulo.
Figure 1 – Location of the study area in forest of coastal plain in Praia da Fazenda, Ubatuba, São Paulo.

Os nomes das espécies foram verificados no *Index Kewensis* (1993), sendo utilizadas as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992). Todo o material fértil coletado foi preparado e herborizado e as exsicatas depositadas no Herbário Rioclarense (HRCB), pertencente à UNESP/Rio Claro.

Resultados e Discussão

Foram identificadas na floresta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, 64 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 37 gêneros e 12 famílias (Tab. 2). As angiospermas foram responsáveis por 51 espécies (79,7% do total), 27 gêneros (73%) e seis famílias. Dessas, 41 espécies (80,4%), 23 gêneros (85,2%) e três famílias foram identificadas como monocotiledôneas, e quatro espécies (7,8%), um gênero (3,7%) e uma família, como eudicotiledôneas. Também foram identificadas cinco espécies (9,8%), dois gêneros (7,4%) e uma família como euasterídea I; e uma espécie (2%), um gênero (3,7%) e uma família como magnoliídea. As 13 espécies (20,3%), 10 gêneros (27%) e seis famílias restantes foram compostas pelas monilófitas (pteridófitas).

As famílias mais ricas foram Orchidaceae com 19 espécies (29,7%) e 13 gêneros (35,1%), Bromeliaceae com 16 espécies (25%) e sete gêneros (18,9%), Polypodiaceae com sete espécies (10,9%) e cinco gêneros (13,5%), e Araceae com seis espécies (9,4%) e três gêneros (8,1%).

A distribuição das espécies epifíticas por famílias seguiu uma tendência observada em diversos trabalhos, como em Dislich & Mantovani (1998), Gonçalves & Waechter (2003), Rogalski & Zanin (2003), e Cervi & Borgo (2007): um grande número de espécies separadas em poucas famílias.

Tabela 1 – Espécies forofíticas com os dez maiores Valores de Importância (VI) encontradas no hectare estudado em floresta de restinga na planície litorânea de Picinguaba (Ubatuba, SP) (segundo Sanchez 2001).
Table 1 – Phorophyte species with the ten highest Values of Importance (VI) found in the area studied in forest of restinga coastal plain of Picinguaba (Ubatuba, SP) (second Sanchez 2001).

Espécie arbórea	Família	IVI
Pera glabrata (Schott) Baill.	Euphorbiaceae	33,20
Gomidesia schaueriana O. Berg	Myrtaceae	27,28
Euterpe edulis Mart.	Arecaceae	24,39
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	18,78
Jacaranda puberula Cham.	Bignoniaceae	17,26
Myrcia acuminatissima O. Berg	Myrtaceae	15,83
Guatteria gomeziana St.Hilaire	Annonaceae	12,67
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Myrtaceae	11,16
Guarea macrophylla Vahl	Meliaceae	8,61
Nectandra oppositifolia Nees & Mart.	Lauraceae	7,72
TOTAL		176,9

Tal fato pode ser explicado como sendo consequência da especialização dessas plantas ao hábito epifítico e as poucas famílias adaptadas ao epifitismo serem predominantemente restritas ao Novo Mundo (Madison 1977; Gentry & Dodson 1987).

A grande parte dos estudos realizados sobre o tema cita as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, como as mais ricas em espécies epifíticas, o que é comprovado também neste estudo, onde totalizaram 65,6% das espécies.

Aqui representada por 19 espécies, Orchidaceae é a família com a maior riqueza, como também encontrado por Dislich & Mantovani (1998), na Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo; Dittrich *et al.* (1999) no Parque Barigüi, Paraná; Nieder *et al.* (2000) no sudeste da Venezuela; Borgo *et al.* (2002) em Fênix, Paraná; Kersten & Silva (2001) na planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná; Gonçalves & Waechter (2003) na planície costeira do Rio Grande do Sul; Giongo & Waechter (2004) em floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul; Kersten & Kunyioshi (2006) na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná; e Cervi & Borgo (2007) no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná.

Em Borgo & Silva (2003), cujo objetivo era inventariar as comunidades epifíticas vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista (bosques e parques do município de Curitiba), Polypodiaceae superou Bromeliaceae (14 e 12 espécies, respectivamente), assim como em Dislich & Mantovani (1998) em fragmento de floresta estacional semidecidual (Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"), onde Polypodiaceae foi mais rica que Orchidaceae e Bromeliaceae.

A forma de vida holoepífita obrigatória (HLO) teve 47 espécies amostradas divididas entre dez famílias, sendo que dessas, Aspleniaceae, Cactaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Orchidaceae, Piperaceae e Pteridaceae mostraram-se exclusivamente dentro dessa categoria ecológica (Fig. 2).

Com base nessas informações, nota-se que as monocotiledôneas são, aparentemente, o grupo mais especializado ao hábito epifítico pois, além de mostrarem maior riqueza de espécies, foram as que apresentaram a maior riqueza na categoria de holoepífitos obrigatórios com 26 espécies.

As holoepífitas facultativas (HLF) constituíram o segundo contingente em número de espécies, nove (14,1% do total) restritas à Bromeliaceae e Lomariopsidaceae. Em seguida, apareceram as hemiepífitas secundárias (HES), com quatro espécies (6,3%), e primárias (HEP), com duas (3,1%), ambas pertencendo exclusivamente à família Araceae. Holoepífitas acidentais (HLA) e preferenciais (HLF) apresentaram uma espécie (1,6%) cada.

Em Bromeliaceae, foi observada a maior variedade de formas de vida, sendo oito espécies de holoepífitas facultativas, sete de holoepífitas obrigatórias e uma de holoepífita acidental. O gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. apresentou uma espécie para cada uma dessas categorias ecológicas. Segundo Kersten & Kunyioshi

Tabela 2 – Lista das espécies de epífitas vasculares e suas categorias ecológicas amostrados em floresta de restinga na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, Parque Estadual Serra do Mar (PESM), município de Ubatuba, SP (HLO = holoepífita obrigatória, HLP = holoepífita preferencial, HLF = holoepífita facultativa, HLA = holoepífita acidental, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária).

Table 2 – List of species of vascular epiphytes and its ecological categories sampled in forest of restinga in the coastal plain of Praia da Fazenda, Picinguaba, Parque Estadual Serra do Mar (PESM), Ubatuba municipality, SP (HLO = true epiphytes, HLP = preferential epiphytes, HLF = facultative epiphytes, HLA = accidental epiphytes, HEP = primary hemiepiphyte and HES = secondary hemiepiphyte).

FAMÍLIA/Grupo *Espécie*	**Categoria ecológica**
ARACEAE/Monocotiledônea	
Anthurium intermedium Kunth	HEP
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don	HES
Monstera adansonii Schott	HES
Monstera praetermissa E.G.Gonç. & Temponi	HES
Philodendron appendiculatum Nadruz & Mayo	HES
Philodendron crassinervium Lindl.	HEP
ASPLENIACEAE/Monilófita	
Asplenium serratum L.	HLO
BROMELIACEAE/ Monocotiledônea	
Aechmea distichantha Lem.	HLA
Aechmea nudicaulis (L.) Griseb.	HLO
Aechmea pectinata Baker	HLF
Canistropsis seidelii (L.B.Sm. & Reitz) Leme	HLF
Canistrum lindenii (Regel) Mez	HLO
Catopsis berteroniana (Schult. & Schult. f.) Mez	HLF
Nidularium longiflorum Ule	HLF
Nidularium procerum Lindm.	HLF
Quesnelia arvensis (Vell.) Mez	HLO
Tillandsia geminiflora Brongn.	HLO
Tillandsia tenuifolia L.	HLO
Tillandsia usneoides (L.) L.	HLO
Vriesea bituminosa Wawra	HLO
Vriesea ensiformis (Vell.) Beer	HLF
Vriesea incurvata Gaudich.	HLF
Vriesea sp.	HLF
CACTACEAE/Eudicotiledônea	
Rhipsalis elliptica G. Lindb. ex K. Schum.	HLO
Rhipsalis pachyptera Pfeiff.	HLO
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	HLO
Rhipsalis sp.	HLO
DRYOPTERIDACEAE/ Monilófita	
Elaphoglossum sp1	HLO
Elaphoglossum sp2	HLO

FAMÍLIA/Grupo *Espécie*	Categoria ecológica
GESNERIACEAE/Euasterídea I	
Codonanthe devosiana Lem.	HLO
Nematanthus fissus (Vell.) L.E. Skog	HLO
Nematanthus fluminensis (Vell.) Fritsch	HLO
Nematanthus monanthos (Vell.) Chautems	HLO
Nematanthus sp.	HLO
HYMENOPHYLLACEAE/ Monilófita	
Trichomanes cristatum Kaulf.	HLO
LOMARIOPSIDACEAE/ Monilófita	
Nephrolepis sp.	HLF
ORCHIDACEAE/ Monocotiledônea	
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	HLO
Campylocentrum cf. *spannagelii* Hoehne	HLO
Coppensia flexuosa (Sims) Campacci	HLO
Dichaea australis Cogn.	HLO
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	HLO
Epidendrum nocturnum Jacq.	HLO
Gongora bufonia Lindl.	HLO
Heterotaxis sessilis (Sw.) F.Barros	HLO
Maxillaria bradei Schltr. ex Hoehne	HLO
Maxillaria leucaimata Bard. Rodr.	HLO
Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	HLO
Paradisanthus sp.	HLO
Prosthechea fragrans (Sw.) W.E. Higgins	HLO
Prosthechea vespa (Vell.) W.E. Higgins	HLO
Rodriguezia venusta Rchb. f.	HLO
Scaphyglottis brasiliensis (Schltr.) Deslller	HLO
Scaphyglottis modesta (Rchb. f.) Schltr.	HLO
Stelis deregularis Barb.Rodr.	HLO
Zygostates lunata Lindl.	HLO
PIPERACEAE/Magnoliídea	
Peperomia rotundifolia (L.) Kunth	HLO
POLYPODIACEAE/ Monilófita	
Campyloneurum acrocarpon Fée	HLP
Dicranoglossum furcatum (L.) J. Sm.	HLO
Microgramma geminata (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	HLO
Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.	HLO
Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn.	HLO
Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston	HLO
Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	HLO
PTERIDACEAE/ Monilófita	
Radiovittaria stipitata (Kunze) E.H.Crane	HLO

Orchidaceae HLO (19)
Bromeliaceae HLA (1) HLF (8) HLO (7)
Polypodiaceae HLP (1) HLO (6)
Gesneriaceae HLO (5)
Cactaceae HLO (4)
Dryopteridaceae HLO (2)
Pteridaceae HLO (1)
Piperaceae HLO (1)
Hymenophyllaceae HLO (1)
Aspleniaceae HLO (1)
Lomariopsidaceae HLF (1)
Araceae HES (4) HEP (2)
0 4 8 12 16 20

Figura 2 – Distribuição das formas de vida (categorias ecológicas), segundo Kersten & Kunyioshi (2006), das famílias de epífitas vasculares identificadas na planície litorânea da Praia da Fazenda, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP. (HLO = holoepífita obrigatória, HLP = holoepífita preferencial, HLF = holoepífita facultativa, HLA = holoepífita acidental, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária).

Figure 2 – Distribution of life forms (ecological categories) families of vascular epiphytes, according with Kersten & Kunyioshi (2006), identified in the coastal plain of Praia da Fazenda, Picinguaba, Ubatuba municipality, SP. (HLO = true epiphytes, HLP = preferential epiphytes, HLF = facultative epiphytes, HLA = accidental epiphytes, HEP = primary hemiepiphyte and HES = secondary hemiepiphyte).

Tabela 3 – Estudos sobre epífitas vasculares realizados em áreas de restinga no Brasil e a riqueza desses levantamentos (SPP = espécies, GEN = gêneros e FAM = famílias).

Table 3 – Studies about vascular epiphytes performed in area of restinga in Brazil and the richness of these surveys (SPP = species, GEN = genera and FAM = family).

Local	Fonte	SPP	GEN	FAM
Ubatuba, SP	Este Estudo	65	38	13
Torres, RS	Waechter (1986)	93	44	15
Terra de Areia, RS	Gonçalves & Waechter (2003)	77	33	10
Osório, RS	Waechter (1998)	53	32	12
Ilha do Mel, PR	Kersten & Silva (2001)	77	44	17

(2006), a proporção das diferentes categorias de holoepífitos dentro dos táxons é indício do grau de especialização de cada grupo.

É preciso salientar que o limite entre epífitas acidentais e facultativas, embora facilmente delimitado na teoria, pode tornar-se dificilmente aplicável na prática, devido à escassez de estudos qualitativos direcionados a espécies terrestres e epifíticas. Por outro lado, a inclusão de espécies em uma ou outra categoria pode variar segundo a região ou o ambiente considerado.

Araceae, por sua vez, apresentou-se exclusivamente hemiepífita, com os gêneros *Anthurium* Schott e *Philodendron* Schott possuindo espécies hemiepífitas primárias e secundárias.

A predominância de espécies holoepífitas obrigatórias sobre as demais categorias também foi observada por Dittrich *et al.* (1999), Kersten & Silva (2001), Borgo *et al.* (2002), Borgo & Silva (2003), Gonçalves & Waechter (2003), Rogalski & Zanin (2003), Giongo & Waechter (2004), Kersten & Kunyioshi (2006)

e Cervi & Borgo (2007), revelando a importância desta forma de desenvolvimento para as epífitas.

Comparações acerca da riqueza de espécies em áreas de Restinga mostram que este estudo obteve valores abaixo das demais pesquisas sobre o tema (Tab. 3). No entanto, deve-se considerar que este número é altamente relevante para o tamanho da área de atuação do trabalho e que representa uma comunidade vegetal de difícil trato metodológico.

Agradecimentos

Aos botânicos especialistas Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, Prof. Wellington Forster, Profa. Lívia Godinho Temponi, Thais Trindade de Lima, Alessandra Ike Coan, aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC e do Núcleo Picinguaba (PESM), e à CAPES, a bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

Referências

Aguiar, L.W.; Citadini-Zanete, V.; Martau, L. & Backes, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 28: 55-93.

Angiosperm Phylogeny Group [APG]. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Assis, M.A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 248p.

Bencke, C.S.C. & Morellato, L.P.C. 2002. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 237-248.

Benzing, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 183-204.

Benzing, D.H. 1990. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge. 354p.

Borgo, M. & Silva, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 391-401.

Borgo, M.; Silva, S.M. & Petean, M. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. Acta Biologica Leopoldinense 24: 121-130.

Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Cervi, A.C. & Borgo, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. Fontqueria 55: 415-422.

Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Train, S.; Ivanchechen, S.L. & Moreira, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do Primeiro Planalto Paranaense. Insula 18: 75-82.

Cesar, O. & Monteiro, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta sobre a restinga em Picinguaba (Parque Estadual Serra do Mar), município de Ubatuba, SP. Naturalia 20: 89-105.

Dettke, G.A; Orfrini, A.C. & Milaneze-Gutierre, M.A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. Rodriguésia 59: 859-872.

Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Boletim Botânico da Universidade de São Paulo 17: 61-83.

Dislich, R. 1996. Florística e estrutura do componente epifítico vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 174p.

Dittrich, V.A.O.; Kozera, C. & Menezes-Silva, S. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, PR, Brasil. Iheringia, Série Botânica 52: 11-21.

Elias, C.; Fernandes, E.A.N.; França, E.J. & Bacchi, M.A. 2006. Seleção de epífitas acumuladoras de elementos químicos na Mata Atlântica. Biota Neotropica. Vol. 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/fullpaper?bn02106012006+pt>. Acesso em 29 maio 2006.

Figueiredo, A.M.G.; Saiki, M.; Ticianelli, R.B.; Domingos, M.; Alves, E.S. & Market, B. 2001. Determination of trace elements in *Tillandsia usneoides* by neutron activation analysis for environmental biomonitoring. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 249: 391-395.

Fontoura, T.; Sylvestre, L.S.; Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Serra de Macaé: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-101.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.

Giongo, C. & Waechter, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Botânica 27: 563-572.

Gonçalves, C.N. & Waechter, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas

no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. Acta Botanica Brasilica 17: 89-100.

Hertel, R.J.G. 1949. Contribuição à ecologia da flora epifítica da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná. Tese de Livre Docência. Universidade do Paraná, Curitiba. 70p.

Index Kewensis. Version 1.0. 1993. Oxford University Press, Oxford. On compact disc.

Kersten, R.A & Kunyioshi, Y.S. 2006. Epífitos vasculares na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil – composição florística. Estudos de Biologia 28: 55-71.

Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2001. Composição florística do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 213-226.

Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 259-67.

Kress, W.J. 1986. The Systematic distribution of vascular epiphytes: an update. Selbyana 9: 2-22.

Lombardi, J.A. 1991. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo I. Espécies com ramos cilíndricos ou subcilíndricos. Acta Botanica Brasilica 5: 53-76.

Lombardi, J.A. 1995. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo II. Espécies com ramos aplanados. Acta Botanica Brasilica 9: 151-161.

Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. Selbyana 2: 1-13.

Martin-Gajardo, I.S. & Morellato, L.P.C. 2003. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 299-309.

Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (Org.). 2000. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol.7. Instituto de Botânica, São Paulo, 121p.

Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L. (org.). 2008. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Vol.13. Instituto de Botânica, São Paulo, 143p.

Moraes, M.D. & Monteiro, R. 2006. A família Asteraceae na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. Hoehnea 33: 41-78.

Nadkarni, N.M. 1988. Tropical rainforest ecology from a canopy perspective. *In*: Almeida, F. & Pringle, C.M. (eds.). Tropical rainforests: diversity and conservation. San Francisco, California Academy of Science and Pacific Division. American Association for the Advancement of Science. 306p.

Nadkarni, N.M. 1992. The conservation of epiphytes and their habitats: summary of a discussion at the international symposium on the biology and conservation of epiphytes. Selbyana 13: 140-142.

Nieder, J.; Engwald, S.; Klawun, M. & Barthlott, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni Crane Plot) of southern Venezuela. Biotropica 32: 385-396.

Perry, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. Biotropica 10: 155-157.

Piliackas, J.M.; Barbosa, L.M. & Catharino, E.L.M. 2000. Levantamento das epífitas vasculares do manguezal do Rio Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. *In*: Watanabe, S. (coord.). Anais do 5º Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vol. 2. Aciesp, São Paulo, Pp. 357-363.

Ribeiro, J.E.L.S.; Garcia, J.P.M. & Monteiro, R. 1994. Distribuição das espécies de orquídeas na planície litorânea (Restinga) da Praia da Fazenda, município de Ubatuba, SP. Arquivos de Biologia e Tecnologia 37: 515-526.

Rogalski, J.M. & Zanin, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 551-556.

Sanchez, M. 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 123p.

Sanchez, M.; Pedroni, F.; Leitão-Filho, H.F. & Cesar, O. 1999. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 22: 31-42.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Waechter, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 34: 39-49.

Waechter, J.L. 1992. O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 163p.

Waechter, J. L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Revista Ciência e Natura 20: 43-66.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Longhi-Wagner, H.M. & Bittrich, V. (org.). 2001. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 1. 292p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (org.). 2003. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3. 398p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (org.). 2007. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, Vol. 5. 476p.

Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Martins, S.E.; Kirizawa, M. & Giulietti, A.M. (orgs.). 2005. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 4. 432p.

Artigo recebido em 18/09/2009. Aceito para publicação em 13/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 715-730. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo, Brasil[1]

Floristic composition and identification keys to the lianas from Caetetus Ecological Station, São Paulo state, Brazil

Renata Giassi Udulutsch[2], Vinicius Castro Souza[3], Ricardo Ribeiro Rodrigues[3] & Pedro Dias[2]

Resumo

Os estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (lianas e epífitas) permitiram vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais. No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas ainda é escasso. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivos caracterizar a composição florística de lianas e de seus mecanismos de ascensão na Estação Ecológica dos Caetetus, uma floresta estacional semidecidual do sudeste brasileiro, e apresentar chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas deste fragmento florestal. Foram amostradas 74 espécies de 19 famílias, sendo as mais representativas Bignoniaceae (25 espécies), Sapindaceae (11), Apocynaceae (7), Malpighiaceae (7) e Fabaceae (6). Quanto aos mecanismos de ascensão, a forma preênsil foi a mais frequente, ocorrendo em 57% das espécies. Baseando-se nos resultados obtidos e nos demais estudos florísticos que enfocaram essa forma de vida, foi possível verificar que, para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro, a família com maior riqueza específica é Bignoniaceae, seguida por Sapindaceae e Malpighiacae, e o mecanismo de ascensão predominante para as espécies lenhosas é a forma preênsil.

Palavras-chave: floresta estacional semidecidual, mecanismos de ascensão, sudeste do Brasil.

Abstract

Floristic studies dedicated to non-self-supporting plants (lianas and epiphytes) made possible a better understanding of the contribution of these plants to the species richness and diversity of tropical forests. However, in Brazil, floristic studies on lianas are still rare. This study aimed at characterizing the floristic composition of lianas and their climbing mechanisms in a seasonal semideciduous forest in the Caetetus Ecological Station in southeastern Brazil, and providing identification keys to families and species of this forest fragment. We found 74 species belonging to 19 families, of which Bignoniaceae (25 spp.) is the most representative, followed by Sapindaceae (11 spp.), Apocynaceae (7 spp.), Malpighiaceae (7 spp.), and Fabaceae (6 spp.). As regards the attachment mechanisms, gripping was the most frequent (observed on 57% of the species). Based on our results, as well as on previously published ones, we suggest that in seasonal semideciduous forests of southeastern Brazil, Bignoniaceae is the most species-rich family, followed by Sapindaceae and Malpighiaceae, and that gripping is the most frequent climbing mechanism of lianas.

Key words: seasonal semideciduous forest, climbing mechanisms, southeastern Brazil.

Introdução

As florestas tropicais são consideradas as mais ricas em espécies vegetais (Gentry & Dodson 1987a; Steege *et al.* 2000), mas essa afirmação é geralmente baseada apenas no componente arbóreo (Silva & Leitão Filho 1982; Tabarelli & Mantovani 1999; Feroz *et al.* 2006), pois ainda são pontuais os trabalhos que levam em conta outras formas de vida (*e.g.*, Gentry & Dodson 1987b; Putz & Mooney 1991; Burns & Dawson 2005).

[1]Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Autor para correspondência: udulutsch@gmail.com

[2]Universidade Federal do Oeste do Pará, Núcleo Universitário de Oriximiná, Lab. Sistemática Vegetal, Rodovia PA-254, 257, Santíssimo, 68270-000, Oriximiná, PA.
[3]Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Depto. Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, SP.

Com o início dos estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (*e.g.*, epífitas e lianas), se começou a vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais (*e.g.*, Menninger 1970; Putz 1984; Gentry & Dodson 1987a,b; Gentry 1991; Hegarty & Caballé 1991; Pérez-Salicrup *et al.* 2001b; Isnard & Silk 2009). Alguns desses estudos têm sugerido que as lianas contribuem significativamente para a manutenção da diversidade e estrutura de uma floresta (Gentry 1991). Outros demonstraram que essa forma de vida pode ser responsável até mesmo por cerca de 34% do número de espécies de plantas vasculares (Gentry & Dodson 1987a) e até 44% das espécies lenhosas (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b). Considerando-se não apenas o número de espécies, mas também a densidade de lianas, verifica-se valores extremamente elevados para este parâmetro em algumas florestas, as chamadas "florestas de lianas" (Balée & Campbell 1990; Summerbell 1991), para as quais já foram registrados até 2.400 indivíduos por hectare (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b).

Devido à maior diversidade e abundância de lianas ocorrerem em florestas tropicais, onde são elementos característicos (Richards 1952; Gentry 1991), essa forma de vida constitui um importante componente florístico, estrutural e funcional nessas florestas (Gentry 1991; Isnard & Silk 2009). Consequentemente, fatores naturais, incluindo os físico-climáticos, e antrópicos, como a abertura de clareiras, podem influenciar diretamente em sua diversidade florística (Leitão Filho 1995; Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004). Dessa forma, determinar os mecanismos que mantêm a diversidade para cada forma de vida é essencial para compreendermos como se dá a manutenção local da própria diversidade de espécies (Schnitzer & Carson 2001; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo como as diversas formas de vida estão relacionadas (Hegarty 1991; Muoghalu & Okeesan 2005).

Nesse sentido, a relação liana-forófito poderia ser vista, em um primeiro momento, como a citada por Steentoft (1988), na qual existe uma relação comensal, em que uma espécie se beneficia do suporte proporcionado por outra (forófito), que não é prejudicada por estruturas haustoriais. No entanto, vários estudos demonstraram que as lianas competem com as árvores por luz, água e nutrientes, o que pode alterar as taxas de crescimento, mortalidade e fecundidade dos forófitos (Lowe & Walker 1977; Putz & Chai 1987; Clark & Clark 1990). Talvez assim as lianas atuem como uma importante força seletiva na evolução do componente arbóreo em matas tropicais (Putz 1984). Um outro fator que recentemente passou a ser considerado é o papel das lianas em alguns processos ecológicos, tais como a transpiração total e o sequestro de carbono, que estão diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema. Considerando a alta densidade de lianas nas florestas tropicais e que a maioria destas plantas se mantêm verdes mesmo durante a estação seca (período em que muitas árvores estão decíduas), há grande contribuição para a transpiração dessas florestas, particularmente durante o período mais seco (Schnitzer & Bongers 2002). Por outro lado, uma intensa ocupação por lianas, após algum distúrbio natural ou antrópico, inibe a regeneração de árvores, reduzindo a quantidade de carbono sequestrado em biomassa vegetal (Schnitzer & Bongers 2002). Portanto, as lianas também representam um papel crucial na regeneração florestal, manutenção da diversidade e, consequentemente, na dinâmica florestal.

Apesar de sua importância nas florestas tropicais, na maioria das vezes as lianas são coletadas apenas de forma (in)oportuna, não sendo abordadas como o principal objetivo de estudos florísticos e fitossociológicos (Gentry 1991). Essa relativa escassez de trabalhos sobre lianas deve estar associada, principalmente, às dificuldades práticas para a coleta de amostras no dossel (Putz 1984), além da própria dificuldade associada ao estudo de uma forma de vida que apresenta um modelo de crescimento irregular e reprodução vegetativa intensa (Schnitzer & Bongers 2002), muitas vezes impossibilitando a delimitação do próprio indivíduo.

No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas, apesar de ter aumentado nos últimos anos, ainda é tímido. Esses trabalhos foram realizados, em sua maioria, em florestas estacionais semideciduais (Morellato & Leitão Filho 1998; Hora & Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007; Durigon *et al.* 2009) e em florestas ombrófilas, tanto no domínio amazônico (Gentry 1991; Oliveira *et al.* 2008) quanto no domínio atlântico (Lima *et al.* 1997; Barros *et al.* 2009).

Trabalhos que trazem chaves de identificação para grupos lianescentes são ainda mais escassos, principalmente se considerarmos chaves baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. Dentre os poucos estudos, Gentry (1996) elaborou um guia de campo contendo chaves de identificação para grupos de famílias e grupos de gêneros ocorrentes

no noroeste da América do Sul, que são, em sua maioria, baseadas em dados vegetativos. A única chave para famílias de lianas, baseada exclusivamente em caracteres vegetativos, foi feita por Vaz & Vieira (1994) para uma área de floresta ombrófila.

Nesse sentido, este trabalho teve como principal objetivo caracterizar a composição florística de lianas em uma floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo, ressaltando suas diferenças biomecânicas. Adicionalmente, também é apresentada a variação na composição florística desta forma de vida para outras florestas tropicais, em especial para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro, e chaves de identificação baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos.

Material e Métodos

Área de estudo

A Estação Ecológica dos Caetetus (EEC) possui uma área contínua de 2.178,84 ha situada nos municípios de Gália e Alvinlândia, no planalto ocidental do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 22°41' a 22°46' S e 49°10' a 49°16' W, e está incluída na bacia hidrográfica do Médio Paranapanema. Predominam nas áreas mais elevadas da EEC (altitude média de 650 m) o latossolo de textura média álico, enquanto nas partes mais baixas (altitude média de 550 m) o podzólico vermelho - amarelo profundo de textura arenosa/média (Mattos *et al.* 1996). O clima local, segundo a proposta de classificação de Köppen (1948), é Cwa (mesotérmico de inverno seco).

De acordo com a classificação de Veloso & Góes-Filho (1982), a EEC caracteriza-se como um grande remanescente de floresta estacional semidecidual. Essa formação florestal, que revestia originalmente a Depressão Periférica, a Cuesta Basáltica e parte do Planalto Ocidental do interior paulista, representa atualmente a formação florestal mais ameaçada do Estado, face à sua fragmentação como consequência de alterações antrópicas, dado que quase toda sua área de ocupação original é agriculturável (Mattos *et al.* 1996).

Amostragem florística

As expedições de coleta foram realizadas mensalmente, no período de março de 2002 a dezembro de 2003.

O levantamento florístico foi feito nas parcelas alocadas pelo projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes" (vinculado ao Programa Biota/FAPESP). Das 256 parcelas contíguas de 20 × 20 m alocadas pelo referido projeto, foram sorteadas 50, perfazendo uma área total de 2 ha. Foram amostradas todas as lianas (trepadeiras lenhosas), férteis ou não, ocorrentes nas parcelas sorteadas, sendo consideradas como integrantes de uma determinada parcela aquelas que possuíam ao menos ramos com folhas dentro da parcela, independentemente da base estar ou não ligada ao solo dentro da área delimitada.

Por outro lado, além dos indivíduos de dentro das parcelas, também foram coletados aqueles encontrados ao longo das trilhas e na borda do remanescente florestal. Essas coletas efetuadas fora das parcelas (trilhas e borda) incluíram todos os indivíduos encontrados em estágio reprodutivo.

As coletas foram realizadas utilizando-se tesoura de poda alta e, na maioria das vezes, técnicas de escalada. O material coletado foi herborizado e as exsicatas depositadas no Herbário ESA (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo). As identificações foram feitas utilizando-se bibliografia especializada e, quando necessário, com o auxílio de especialistas e/ou por comparação com exsicatas disponíveis nos herbários ESA, HRCB, SP, SPF e UEC.

As categorias de lianas empregadas neste estudo (modificadas de Putz & Windsor 1987; Veloso 1991; Lima *et al.* 1997) foram: preênseis (com gavinhas ou ganchos), volúveis (com caules que envolvem o forófito de forma helicoidal) e escandentes (com caules longos e divaricados, que se apóiam em outras plantas e, muitas vezes, apresentam estruturas especializadas que auxiliam no apoio ao forófito, como espinhos).

Foi elaborada uma chave de identificação para as famílias de lianas ocorrentes na EEC e chaves para as espécies de cada família, todas dicotômicas e baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. As circunscrições das famílias utilizadas neste trabalho estão de acordo com o APG III (2009).

Resultados

Foram amostradas 74 espécies de lianas, pertencentes a 52 gêneros e 19 famílias (Tab. 1).

As famílias com maior riqueza específica foram: Bignoniaceae, com 25 espécies (34%); Sapindaceae, com 11 espécies (15%); Apocynaceae e Malpighiaceae, com sete espécies (9%) cada; e Fabaceae, com seis espécies (8%). Essas cinco famílias representam 75% das espécies encontradas neste levantamento.

Tabela 1 – Lianas da Estação Ecológica dos Caetetus (SP, Brasil), material testemunho (coletor: R.G. Udulutsch) e mecanismos de ascensão.

Table 1 – Lianas from the Caetetus Ecological Station (SP, Brazil), voucher information (collector: R.G. Udulutsch), and climbing mechanisms.

Família	Espécie	# de coletor parcelas	trilhas e borda	Mecanismo de ascensão
Acanthaceae	*Mendoncia velloziana* Mart.		1658	volúvel
Amaranthaceae	*Hebanthe paniculata* Mart.	1628	2390	volúvel
Apocynaceae	*Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A. DC.	1462	498	volúvel
	Forsteronia australis Müll. Arg.	1611		volúvel
	Forsteronia pilosa (Vell.) Müll. Arg.	737	749	volúvel
	Forsteronia pubescens DC.	1599		volúvel
	Prestonia coalita (Vell.) Woodson	1590	497	volúvel
	Prestonia tomentosa R. Br.		538	volúvel
	Temnadenia violacea (Vell.) Miers	1464	1466	volúvel
Bignoniaceae	*Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.		1206	preênsil
	Adenocalymma marginatum (Cham.) DC.	2490	528	preênsil
	Adenocalymma paulistarum Bureau ex K. Schum.	1193	1207	preênsil
	Amphilophium paniculatum (L.) Kunth	517	748	preênsil
	Anemopaegma chamberlaynii (Sims) Bureau & K. Schum.	532	1196	preênsil
	Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) B. Verl.		1205	preênsil
	Arrabidaea conjugata (Vell.) Mart.	516	2375	preênsil
	Arrabidaea florida DC.	1657	745	preênsil
	Arrabidaea pulchella Bureau		1204	preênsil
	Arrabidaea pulchra (Cham.) Sandwith	2477	2376	preênsil
	Arrabidaea samydoides (Cham.) Sandwith		495	preênsil
	Arrabidaea triplinervia (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau		503	preênsil
	Clytostoma sciuripabulum Bureau & K. Schum.	1608	1644	preênsil
	Cuspidaria convoluta (Vell.) A.H. Gentry		534	preênsil
	Distictella elongata (Vahl) Urb.		1210	preênsil
	Fridericia speciosa Mart.		1209	preênsil
	Glaziovia bauhinioides Bureau ex Baill.	1634		preênsil
	Lundia obliqua Sonder	1610	493	preênsil
	Macfadyena mollis (Sond.) Seem.	1478		preênsil
	Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry	1625	490	preênsil
	Mansoa difficilis (Cham.) Bureau & K. Schum.	2506	519	preênsil
	Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H. Gentry	2511		preênsil
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	2515	2497	preênsil
	Stizophyllum perforatum (Cham.) Miers	1613	1194	preênsil
	Tynanthus micranthus Corr. Méllo ex K. Schum.	1619		preênsil
Cactaceae	*Pereskia aculeata* Mill.	507	518	escandente
Celastraceae	*Anthodon decussatum* Ruiz & Pav.	1623		preênsil
	Hippocratea volubilis L.	2525		preênsil
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	1486	1581	volúvel
	Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.		520	escandente
Fabaceae	*Acacia mollissima* Willd.		500	escandente
	Acacia plumosa Lowe	1490	869	escandente

Família	Espécie	# de coletor parcelas	trilhas e borda	Mecanismo de ascensão
	Acacia polyphylla DC.		820	escandente
	Bauhinia microstachya (Raddi) J.F. Macbr.	1489		preênsil
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	1616	502	preênsil
	Dioclea cf. *virgata* (Rich.) Amshoff		531	volúvel
Malpighiaceae	*Banisteriopsis muricata* (Cav.) Cuatrec.	511	527	volúvel
	Banisteriopsis oxyclada (A. Juss.) B. Gates		494	volúvel
	Dicella bracteosa (A. Juss.) Griseb.	1645	526	volúvel
	Heteropterys sp.	1632		volúvel
	Mascagnia cordifolia (A. Juss.) Griseb.	1491		volúvel
	Tetrapterys multiglandulosa A. Juss.		499	volúvel
	Tetrapterys phlomoides (Sprengel) Nied.		501	volúvel
Malvaceae	*Byttneria catalpifolia* Jacq.	1635	1655	volúvel
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra* Choisy	506		escandente
	Pisonia aculeata L.	2485	2380	escandente
Phytolaccaceae	*Seguieria americana* L.	1495		escandente
Rhamnaceae	*Gouania acalyphoides* Reissek	1641	742	preênsil
Sapindaceae	*Cardiospermum grandiflorum* Sw.		831	preênsil
	Paullinia rhomboidea Radlk.		1652	preênsil
	Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	1502	1008	preênsil
	Serjania fuscifolia Radlk.	1505	2392	preênsil
	Serjania glabrata Kunth	2549		preênsil
	Serjania laruotteana Cambess.	1618	2487	preênsil
	Serjania meridionalis Cambess.	1643	525	preênsil
	Serjania multiflora Cambess.		2391	preênsil
	Serjania pinnatifolia Radlk.		2393	preênsil
	Thinouia ventricosa Radlk.	1597		preênsil
	Urvillea laevis Radlk.	1638		preênsil
Solanaceae	*Lycianthes australe* (Morton) A.T. Hunz. & Barboza	1498	513	volúvel
Solanaceae	*Solanum hirtellum* (Spreng.) Hassl.	756	1593	escandente
Trigoniaceae	*Trigonia nivea* Cambess.		747	volúvel
Ulmaceae	*Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg.		1592	escandente
Verbenaceae	*Petrea volubilis* L.		2381	volúvel
Vitaceae	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	1497		preênsil

Do total de espécies amostradas, foram encontradas 50 (15 famílias) nas parcelas e 57 (16 famílias) nas coletas aleatórias (trilhas e borda), sendo que 33 espécies foram comuns para as duas situações (parcela e trilhas/borda). Dentre as espécies ocorrentes nas parcelas, cinco foram encontradas exclusivamente em bordas de clareiras, sendo elas: *Adenocalymma marginatum* (Cham.) DC. e *Arrabidaea conjugata* (Vell.) Mart. (Bignoniaceae), *Acacia plumosa* Lowe (Fabaceae), *Lycianthes australe* (Morton) A.T. Hunz. & Barboza e *Solanum hirtellum* (Spreng.) Hassl. (Solanaceae).

Por outro lado, também foram encontradas espécies exclusivas das trilhas e borda do fragmento, sendo elas: *Prestonia tomentosa* R. Br. (Apocynaceae), *Arrabidaea triplinervia* (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau

e *Distictella elongata* (Vahl) Urb. (Bignoniaceae), *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (Dilleniaceae), *Tetrapterys phlomoides* (Sprengel) Nied. (Malpighiaceae), *Trigonia nivea* Cambess. (Trigoniaceae) e *Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae).

Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae foram as famílias que apresentaram maior número de gêneros (16 para a primeira e cinco para as duas últimas). Dentre tais gêneros, *Arrabidaea* DC. e *Serjania* Mill. destacaram-se com o maior número de espécies (sete em cada) e pertencem às duas famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae). Adicionalmente, a maioria dos gêneros (83%) é representada por uma única espécie.

Quanto aos mecanismos de ascensão (Tab. 1), a forma preênsil foi a mais comum, ocorrendo em 57% das espécies amostradas (42 espécies) e os órgãos que caracterizam essa forma de ascensão nas lianas da EEC foram as gavinhas (39 espécies) e os ganchos (três espécies). Bignoniaceae, Fabaceae, Rhamnaceae e Sapindaceae possuem representantes com gavinhas, as quais são de origem foliar em Bignoniaceae e caulinar nas demais. Ganchos estiveram presentes apenas em Celastraceae e Fabaceae. Dentre as famílias com representantes preênseis, a única que não apresentou exclusividade para essa forma de ascensão foi Fabaceae, que inclui também espécies escandentes (*Acacia* spp.) e uma volúvel (*Dioclea* cf. *virgata* (Rich.) Amshoff).

Todas as espécies das famílias Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Verbenaceae apresentaram a forma volúvel como mecanismo de ascensão, totalizando 22 espécies (29%).

As lianas escandentes, por outro lado, estão representadas em menor número (10 espécies, 14%) e a maioria das espécies desta categoria apresentou espinhos como estrutura auxiliar na fixação ao forófito, sendo a única exceção *Solanum hirtellum*. As espécies de *Acacia* apresentaram outra adaptação que auxilia na fixação: a porção apical dos ramos encurvada. Nas Cactaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae e Ulmaceae a forma escandente foi exclusiva.

Discussão

O número de espécies encontrado neste fragmento florestal revela a importante participação das lianas na diversidade das florestas estacionais semideciduais do estado de São Paulo, corroborando os resultados encontrados em outros levantamentos realizados no mesmo tipo de formação florestal (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Durigon *et al.* 2009).

Levantamentos florísticos voltados exclusivamente à caracterização das lianas em florestas tropicais também têm reforçado a importância deste componente na riqueza das comunidades (Tab. 2). De um modo geral, as florestas estacionais apresentam um elevado número de espécies por hectare quando comparadas com as florestas ombrófilas. Esse resultado é reforçado principalmente se compararmos os estudos que utilizaram os mesmos critérios de inclusão e esforço amostral (Udulutsch 2004; Zhu 2008).

No Brasil, apenas o estudo de Udulutsch (2004), realizado em floresta ombrófila, utilizou o mesmo critério de inclusão e esforço amostral descritos no presente trabalho. Nesse estudo foi registrada a ocorrência de 37 espécies de lianas em 2 ha (contra 50 espécies listadas no presente estudo para uma floresta estacional).

Fora do Brasil, pode ser citado como exemplo o trabalho de Zhu (2008), o qual também utilizou os mesmos métodos de amostragem em uma floresta ombrófila e em uma floresta estacional na mesma localidade (Yunnan, China). Nesse estudo, foram amostradas 32 espécies de lianas na floresta ombrófila e 62 espécies na floresta estacional.

Apesar desses estudos pontuais, a maioria dos dados disponíveis na literatura sobre as florestas ombrófilas não permite uma comparação precisa com as florestas estacionais, pois o esforço amostral relacionado ao tempo e à área de amostragem são muito distintos. Por exemplo, os trabalhos de Lima *et al.* (1997) e Barros *et al.* (2009) foram realizados em áreas de 7.200 e 2.400 ha, em períodos de 3 e 10 anos, respectivamente, enquanto a maioria dos estudos realizados em florestas estacionais foram feitos em áreas de 1 a 2 ha por períodos de um a dois anos.

Para a área estudada, as cinco famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae, Sapindaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae e Fabaceae) corresponderam a 75% das espécies encontradas, evidenciando que existe um pequeno número de famílias que apresentam um número elevado de espécies, corroborando tanto a afirmação de Gentry (1991), de que nas florestas neotropicais 85% das espécies de lianas estão distribuídas em 26 famílias, quanto os resultados encontrados nos demais estudos realizados em florestas estacionais semideciduais do estado de São Paulo (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Rezende *et al.* 2007). As famílias citadas acima estão entre as 10 mais

Tabela 2 – Riqueza de espécies de lianas e famílias mais ricas em florestas tropicais.
Table 2 – Species richness of lianas and most species-rich families in tropical forests.

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp.[a]	Famílias mais ricas	Referência
América do Sul	Estacional	Bolívia, Santa Cruz	1,08	DAP ≥2 cm	52	Malpighiaceae Fabaceae Bignoniaceae	Pérez-Salicrup *et al.* (2001b)
	Estacional	Brasil, SP, Campinas	1-2[b]	todas	96	Bignoniaceae Malpighiaceae Asteraceae/Sapindaceae	Morellato & Leitão Filho (1998)
	Estacional	Brasil, SP, Gália	2	todas	50	Bignoniaceae Sapindaceae Apocynaceae/Malpighiaceae	Presente estudo
	Estacional	Brasil, SP, Paulo de Faria	1	DAP ≥ 1 cm	45	Bignoniaceae Sapindaceae Malpighiaceae	Rezende *et al.* (2007)
	Estacional	Brasil, SP, Rio Claro	1-2[b]	todas	93	Bignoniaceae Asteraceae Sapindaceae	Udulutsch *et al.* (2004)
	Estacional	Brasil, SP, Santa Rita do Passa Quatro	1-2[b]	todas	92	Bignoniaceae Malpighiaceae Sapindaceae	Tibiriçá *et al.* (2006)
	Estacional	Brasil, SP, São Carlos	0,75	DAP ≥ 2,5 cm	45	Bignoniaceae Malpighiaceae/Sapindaceae Apocynaceae	Hora & Soares (2002)
	Estacional	Brasil, SP, São José do Rio Preto	1-2[b]	todas	67	Bignoniaceae Sapindaceae Fabaceae/Malpighiaceae	Rezende & Ranga (2005)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, AM, Manaus	3	DAP ≥ 10 cm	22	Fabaceae Menispermaceae Polygalaceae	Oliveira *et al.* (2008)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, PA, Belém (Reserva do Mocambo)	0,1	DAP e+ 2,5 cm	25	Bignoniaceae Fabaceae Connaraceae	Gentry (1991)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Peru, Yanamono	0,1	DAP ≥ 2,5 cm	44	Fabaceae Bignoniaceae Malpighiaceae	Gentry (1991)

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp.[a]	Famílias mais ricas	Referência
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, SP, Sete Barras, Parque Estadual Carlos Botelho	2	todas	37	Fabaceae Apocynaceae Celastraceae	Udulutsch (2004)
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Reserva Ecológica de Macaé de Cima	7.200	DAP ≥ 2,5 cm	87[c]	Asteraceae Malpighiaceae Fabaceae	Lima *et al.* (1997)
	Ombrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Parque Estadual Serra da Tiririca	2.400	todas	125	Sapindaceae Bignoniaceae Fabaceae	Barros *et al.* (2009)
América Central	Ombrófila	Costa Rica, Monteverde	0,4	DAP ≥ 2,5 cm	19	Asteraceae Sapindaceae Vitaceae	Krings (2000)
	Estacional	Panamá, Barro Colorado	1	todas	65	Bignoniaceae Sapindaceae Celastraceae/Fabaceae	Putz (1984), Putz & Windsor (1987)
América do Norte	Ombrófila	México, Lacandon	4	DAP ≥ 1 cm	90	Bignoniaceae Malpighiaceae Fabaceae	Ibarra-Manríquez & Martínez-Ramos (2002)
Ásia	Estacional	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP ≥ 1 cm	62	Annonaceae Fabaceae Vitaceae	Zhu (2008)
	Ombrófila	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP ≥ 1 cm	32	Fabaceae Celastraceae Annonaceae	Zhu (2008)
	Ombrófila	Índia, Varagalaiar, Western Ghats	30	DAP ≥ 1 cm	75	Fabaceae Apocynaceae Vitaceae	Muthuramkumar & Parthasarathy (2000)
	Ombrófila	Malásia, Sarawak, Lambir National Park	1,4	DAP ≥ 1 cm	79	Fabaceae Icacinaceae Annonaceae	Putz & Chai (1987)
África	Estacional	Nigéria, Ile-Ife	0,25	todas	35	Ampelidaceae Apocynaceae Connaraceae	Muoghalu & Okeesan (2005)
	Estacional	Uganda, Budongo	1	DAP ≥ 1 cm	62	Celastraceae Apocynaceae Dichapetalaceae	Eilu (2000)

[a] Inclui apenas as trepadeiras lenhosas; [b] área amostral aproximada (considerando trilhas e bordas dos fragmentos florestais); [c] número aproximado (considerando apenas as famílias com predominância de espécies lenhosas).

ricas em espécies de lianas do Novo Mundo (Gentry 1991), embora a ordem de riqueza não seja exatamente a mesma: Fabaceae ocupa a 3ª posição, Bignoniaceae a 6ª, Sapindaceae a 7ª, Malpighiaceae a 8ª e Apocynaceae a 10ª posição. Entretanto, é importante ressaltar que as comparações com os dados apresentados por Gentry (1991) devem ser feitas com ressalvas, dado que além das lianas, o autor incluiu trepadeiras herbáceas e hemiepífitas. Para exemplificar, os primeiro e segundo lugares são ocupados, respectivamente, por Apocynaceae (apenas as Asclepiadoideae) e Convolvulaceae, duas famílias compostas quase que exclusivamente por trepadeiras herbáceas, e o quinto lugar é ocupado por Araceae, uma família com a maioria dos representantes hemiepífita. Portanto, se fossem consideradas apenas as famílias representadas predominantemente por lianas, as mais representativas seriam: Fabaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae e Apocynaceae (sendo esta a ordem de riqueza).

Por outro lado, é notável a variação de famílias de lianas em outras florestas tropicais (Tab. 2) e, embora para um mesmo continente geralmente haja uniformidade quanto às famílias mais ricas (são praticamente as mesmas), existe variação quanto à ordem de riqueza. Por exemplo, Bignoniaceae é a família com maior número de espécies no presente estudo e sempre está dentre as mais proeminentes nos neotrópicos, enquanto que Fabaceae possui posição de destaque na Ásia, além de ser comum no continente americano e estar em posição de destaque na composição das florestas ombrófilas deste continente. A importância de Bignoniaceae como a família com maior número de espécies de lianas já havia sido ressaltada anteriormente para outras florestas neotropicais e, em especial, para outras florestas estacionais semideciduais do sudeste do Brasil (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006).

Dentre os gêneros mais ricos em número de espécies, destacam-se *Arrabidaea* e *Serjania*, os quais além de pertenceram às famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae, respectivamente), também figuram entre os mais ricos em outros levantamentos florísticos realizados no mesmo tipo de formação florestal (*e.g.*, Morelatto & Leitão Filho 1998; Tibiriçá *et al.* 2006).

Considerando o número de gêneros e o número de espécies por gênero, Bignoniaceae figura como a família mais rica, o que também foi evidenciado em outros levantamentos florísticos de lianas para a região sudeste do Brasil (*e.g.*, Hora & Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004). Segundo Gentry (1991), os fatores que podem estar relacionados com os altos valores encontrados, tanto em relação ao número de espécies quanto ao de gêneros para a família, são a localização do seu centro de diversidade (o Brasil concentra o maior número de espécies) e o número de gêneros com espécies lianescentes que a família apresenta (é a família com o terceiro maior número de gêneros de trepadeiras (53) no Novo Mundo).

Um dos fatores que está diretamente ligado à riqueza de espécies e abundância de lianas é a intensidade luminosa capaz de penetrar em uma floresta, que, por sua vez, está relacionada à arquitetura da copa das árvores (Lee & Richards 1991) e também ao histórico de perturbações desse ambiente (Morellato & Leitão Filho 1998). Muitas lianas são dependentes da luz e desenvolvem-se bem tanto em clareiras (Putz 1984) quanto nas bordas de fragmentos, o que justifica o aumento da densidade dessa forma de vida em áreas degradadas (Putz 1984; Pérez-Salicrup *et al.* 2001a; Schnitzer & Carson 2001). Nesse contexto, é possível justificar as diferenças encontradas na composição florística da borda e das parcelas do fragmento florestal estudado e também a ocorrência exclusiva de algumas espécies em bordas e clareiras.

Quanto às diferenças biomecânicas encontradas nas diversas famílias de lianas, poucos foram os estudos que buscaram classificar e quantificar os mecanismos de ascensão (*e.g.*, Putz 1984; Lima *et al.* 1997; Durigon *et al.* 2009). O grande número de espécies com estruturas preênseis (57% do total amostrado) e o reduzido número de famílias onde elas ocorrem, considerando a área de estudo, reforçam as indicações propostas por Gentry (1991), de que em regiões neotropicais os grupos com maior sucesso adaptativo foram aqueles que desenvolveram mecanismos de ascensão especializados (*e.g.*, gavinhas), o que ocorreu em poucas famílias.

Embora a forma volúvel seja considerada "menos especializada" que a forma preênsil (Darwin 1865; Teramura *et al.* 1991), no presente estudo as lianas volúveis tiveram alta representatividade (29%), o que é indicativo de sua importância na radiação do hábito lianescente entre as famílias de plantas vasculares, como também foi observado por Lima *et al.* (1997).

Com o aumento recente de estudos direcionados às lianas, é possível afirmar que para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro existe um padrão quanto às famílias com maior riqueza específica e também quanto à forma de ascensão para

as espécies de trepadeiras lenhosas. Nessas florestas, as famílias de lianas apontadas como as mais ricas são Bignoniaceae, Sapindaceae e Malpighiaceae (*e.g.*, Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende *et al.* 2007) e a forma de ascensão apresentada pela maioria das espécies é a forma preênsil (Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007).

Além disso, o conjunto de informações disponíveis até o momento confere às lianas um papel de destaque na dinâmica das comunidades florestais, contribuindo tanto com a diversidade biológica como também participando de uma série de processos e/ou funções vitais à manutenção da estrutura florestal. Dentre esses processos, destacam-se: 1) o fornecimento de alimento para polinizadores e dispersores em épocas que as demais formas de vida não oferecem recursos (Gentry 1991; Ødegaard 2000); 2) o auxílio no deslocamento de animais arborícolas através da conexão das copas das árvores (Emmons & Gentry 1983); 3) previnem a erosão no solo, assim como as demais formas de vida (Putz 1983; Muthuramkumar & Parthasarathy 2000); 4) desempenham papel fundamental em alguns processos ecológicos diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema, tais como transpiração total e sequestro de carbono (Schnitzer & Bongers 2002); e, por fim, 5) a atuação destas plantas como bio-indicadoras, com importância voltada à caracterização de ambientes (Putz 1984; Richards 1996; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo de formações vegetacionais, como destacado, no presente estudo, para as florestas estacionais semideciduais do sudeste brasileiro.

Chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas

1. Plantas com folhas compostas.
 2. Filotaxia oposta .... Bignoniaceae (Chave II)
 2'. Filotaxia alterna.
  3. Plantas sem gavinha .... Fabaceae (Chave V)
  3'. Plantas com gavinha.
   4. Folhas bifolioladas .... Fabaceae (Chave V)
   4'. Folhas com 3 ou mais folíolos .... Sapindaceae (Chave VIII)
1'. Plantas com folhas simples.
 5. Filotaxia oposta.
  6. Plantas com látex .... Apocynaceae (Chave I)
  6'. Plantas sem látex.
   7. Caule armado .... Nyctaginaceae (Chave VII)
   7'. Caule inerme.
    8. Presença de nectários extraflorais no limbo foliar ou pecíolo; tricomas malpiguiáceos (em forma de "T") presentes .... Malpighiaceae (Chave VI)
    8'. Nectários extraflorais e tricomas malpiguiáceos ausentes.
     9. Folhas com margem serrilhada.
      10. Folhas com venação broquidódroma; caule com a formação de ganchos .... Celastraceae (Chave III)
      10'. Folhas com venação semicraspedódroma; caule sem ganchos .... Verbenaceae (73. *Petrea volubilis*)
     9'. Folhas com margem inteira.
      11. Folhas com face abaxial canescente .... Trigoniaceae (71. *Trigonia nivea*)
      11'. Folhas com face abaxial puberulenta a tomentosa, nunca canescente.
       12. Folhas ovadas a elípticas, ápice agudo a arredondado, indumento amarelo a ferrugíneo, face adaxial com as nervuras principal e secundárias evidentes .... Acanthaceae (1. *Mendoncia velloziana*)
       12'. Folhas lanceoladas, ápice acuminado, indumento alvo, face adaxial apenas com a nervura principal evidente .... Amaranthaceae (2. *Hebanthe paniculata*)
 5'. Filotaxia alterna
  13. Caule armado.

14. Folhas com domácias .... Ulmaceae (72. *Celtis iguanae*)
14'. Folhas sem domácias.
15. Folhas carnosas, com apenas a nervura central evidente ... Cactaceae (35. *Pereskia aculeata*)
15'. Folhas papiráceas ou cartáceas, com nervuras principal e secundárias evidentes.
16. Nós com 1 espinho .... Nyctaginaceae (Chave VII)
16'. Nós com 2 espinhos .... Phytolaccaceae (56. *Seguiera americana*)
13'. Caule inerme.
17. Plantas com gavinhas.
18. Gavinhas na axila das folhas .... Rhamnaceae (57. *Gouania acalyphoides*)
18'. Gavinhas opostas às folhas .... Vitaceae (74. *Cissus verticillata*)
17'. Plantas sem gavinhas.
19. Face abaxial das folhas com tricomas simples .... Dilleniaceae (Chave IV)
19'. Face abaxial das folhas com tricomas estrelados ou dendríticos
20. Folhas com venação broquidódroma .... Solanaceae (Chave IX)
20'. Folhas com venação campilódroma .... Malvaceae (53. *Byttneria catalpifolia*)

Chave I: Apocynaceae

1. Plantas com filotaxia verticilada .... 3. *Condylocarpon isthmicum*
1'. Plantas com filotaxia oposta.
2. Domácias na superfície abaxial das folhas.
3. Domácias urceoladas .... 4. *Forsteronia australis*
3'. Domácias membranoso-pilosas ou apenas pilosas.
4. Folhas lanceoladas a oblongas, base cordada .... 5. *Forsteronia pilosa*
4'. Folhas ovadas, base obtusa a arredondada .... 6. *Forsteronia pubescens*
2'. Superfície abaxial das folhas sem domácias.
5. Plantas com látex incolor .... 9. *Temnadenia violacea*
5'. Plantas com látex branco.
6. Plantas com caule e folhas glabros; folhas ovadas a elípticas .... 7. *Prestonia coalita*
6'. Plantas com caule e folhas tomentosos; folhas orbiculares .... 8. *Prestonia tomentosa*

Chave II: Bignoniaceae

1. Plantas com gavinhas simples.
2. Gavinhas com ápice modificado em disco adesivo .... 26. *Glaziovia bauhinioides*
2'. Gavinhas com ápice simples, não modificado em disco adesivo.
3. Folíolos com face abaxial desprovida de domácias.
4. Caule anguloso, tetragonal em seção transversal .... 22. *Clytostoma sciuripabulum*
4'. Caule cilíndrico, circular em seção transversal.
5. Folíolos com face abaxial lepidota.
6. Folíolos com margem cartilaginosa e alva; região interpeciolar sem campo .... 11. *Adenocalymma marginatum*
6'. Folíolos com margem não cartilaginosa e da mesma coloração do limbo; região interpeciolar com campo glandular.
7. Face abaxial dos folíolos esparsamente lepidota, com escamas douradas concentradas na região basal; pecíolo com mais de 3,5 cm de compr.; folíolos verdes a oliváceos quando secos..... 16. *Arrabidaea conjugata*
7'. Face abaxial dos folíolos densamente lepidota, com escamas alvo-amareladas; pecíolo com até 2 cm de compr.; folíolos castanhos a enegrecidos quando secos .... 17. *Arrabidaea florida*
5'. Folíolos com face abaxial não lepidota.
8. Folíolos vermelhos quando secos; pseudoestípulas caducas, membranáceas, sem nectários .... 15. *Arrabidaea chica*
8'. Folíolos verde-oliváceos a castanhos quando secos; pseudoestípulas persistentes, lenhosas, com nectários pateliformes.

9. Pseudoestípulas simétricas, não falcadas; folíolos com face adaxial lustrosa .... 10. *Adenocalymma bracteatum*

9'. Pseudoestípulas assimétricas, falcadas; folíolos com face adaxial opaca .... 12. *Adenocalymma paulistarum*

3'. Folíolos com domácias na face abaxial.

10. Caule e folhas viscosos devido à presença de tricomas glandulares, principalmente nas porções jovens .... 19. *Arrabidaea pulchra*

10'. Caule e folhas não viscosos, sem tricomas glandulares.

11. Caule fistuloso .... 33. *Stizophyllum perforatum*

11'. Caule não fistuloso.

12. Folíolos com face abaxial lepidota.

13. Folíolos com tricomas, se presentes, apenas nas domácias.

14. Domácias com superfície glabra e região de abertura com poucos tricomas esparsos a glabrescente .... 21. *Arrabidaea triplinervia*

14'. Domácias com superfície e região de abertura tomentosas .... 25. *Fridericia speciosa*

13'. Folíolos puberulentos a tomentosos.

15. Folíolos sem campo glandular na região basal da face abaxial e base simétrica .... 20. *Arrabidaea samydoides*

15'. Folíolos com campo glandular na região basal da face abaxial e base assimétrica .... 27. *Lundia obliqua*

12'. Folíolos com face abaxial não lepidota.

16. Face abaxial dos folíolos com domácias membranoso-pilosas entre as nervuras principal e secundárias e domácias lineares e pilosas ao longo da nervura principal.

17. Face adaxial dos folíolos com tricomas concentrados apenas ao longo das nervuras e na margem; folíolos com ápice agudo ... 18. *Arrabidaea pulchella*

17'. Face adaxial dos folíolos inteiramente pubérula; folíolos com ápice acuminado .... 23. *Cuspidaria convoluta*

16'. Face abaxial dos folíolos com domácias membranosas apenas entre as nervuras principal e secundárias.

18. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias glabras .... 21. *Arrabidaea triplinervia*

18'. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias pubérulas a tomentulosas .... 27. *Lundia obliqua*

1. Plantas com gavinhas ramificadas.

19. Gavinhas trífidas, bi-ramificadas.

20. Porções apicais da gavinha simples, não modificadas em disco adesivo; pseudo-estípulas foliáceas .... 31. *Pithecoctenium crucigerum*

20'. Porções apicais da gavinha modificadas em disco adesivo; pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas .... 34. *Tynanthus micranthus*

19'. Gavinhas trífidas, uni-ramificadas.

21. Porções terminais das gavinhas uncinadas ou modificadas em disco adesivo.

22. Gavinhas uncinadas.

23. Folíolos com face abaxial puberulenta a pubérula; pseudoestípulas membranáceas e lanceoladas a lineares .... 28. *Macfadyena mollis*

23'. Folíolos com face abaxial glabra; pseudoestípulas lenhosas e ovadas .... 29. *Macfadyena unguis-cati*

22'. Gavinhas com discos adesivos.

24. Pseudoestípulas foliáceas .... 26. *Glaziovia bauhinioides*

24'. Pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas .... 34. *Tynanthus micranthus*

21'. Porções terminais das gavinhas simples, sem modificações.

25. Pseudoestípulas foliáceas .... 14. *Anemopaegma chamberlaynii*

25'. Pseudoestípulas inconspícuas, pouco desenvolvidas, nunca foliáceas.

26. Base dos folíolos com campo nectarífero na face abaxial.
    27. Folíolos com venação acródroma supra-basal; face abaxial com escamas alvas e opacas, inconspícuas a olho nu .... 30. *Mansoa difficilis*
    27'. Folíolos com venação broquidódroma; face abaxial com escamas amarelas e lustrosas, visíveis a olho nu .... 32. *Pyrostegia venusta*

26'. Base dos folíolos sem campo nectarífero.
    28. Folíolos com face abaxial apenas lepidota, sem tricomas; caule 6-costulado, anguloso .... 13. *Amphilophium paniculatum*
    28'. Folíolos com face abaxial tomentosa e lepidota; caule liso e cilíndrico .... 24. *Distictella elongata*

Chave III: Celastraceae

1. Folhas membranáceas, lanceoladas a oblongas, face adaxial lustrosa .... 36. *Anthodon decussatum*

1'. Folhas cartáceas, elípticas a obovadas, face adaxial opaca .... 37. *Hippocratea volubilis*

Chave IV: Dilleniaceae

1. Folhas com a face adaxial rugosa, áspera ao toque .... 38. *Davilla rugosa*

1'. Folhas com a face adaxial lisa ao toque .... 39. *Doliocarpus dentatus*

Chave V: Fabaceae

1. Planta com folhas bipinadas.
    2. Pecíolo e raque foliar com nectários cupuliformes, não pedunculados .... 42. *Acacia polyphylla*
    2'. Pecíolo e raque foliar com nectários pedunculados.
        3. Foliólulos sem tufo de tricomas na base; tricomas apenas na margem .... 40. *Acacia molissima*
        3'. Foliólulos com tufo de tricomas na base, ao lado da nervura principal .... 41. *Acacia plumosa*

1'. Plantas com folhas bifolioladas, trifolioladas ou pinadas.
    4. Planta com folhas bifolioladas, folíolos fundidos; presença de gavinha axilar .... 43. *Bauhinia microstachya*
    4'. Planta com folhas trifolioladas ou pinadas, folíolos não fundidos; gavinha ausente.
        5. Folhas com mais de 5 folíolos .... 44. *Dalbergia frutescens*
        5'. Folhas trifolioladas .... 45. *Dioclea* cf. *virgata*

Chave VI: Malpighiaceae

1. Nectários extraflorais na margem das folhas .... 51. *Tetrapterys multigladulosa*

1'. Nectários extraflorais no pecíolo ou no limbo foliar, mas nunca na margem.
    2. Nectários extraflorais no limbo foliar.
        3. Nectários na região basal da face abaxial, próximos à nervura central; folhas planas e face adaxial castanho-enegrecida quando seca .... 46. *Banisteriopsis muricata*
        3'. Nectários na região mediana da face abaxial, entre a margem e a nervura principal; folhas buladas e face adaxial verde a olivácea quando seca .... 50. *Mascagnia cordifolia*
    2'. Nectários extraflorais no pecíolo.
        4. Nectários na base dos pecíolos, na conexão com o caule .... 49. *Heteropterys* sp.
        4'. Nectários na porção mediana dos pecíolos ou no ápice.
            5. Nectários no ápice dos pecíolos, próximos à base da folha .... 52. *Tetrapterys phlomoides*
            5'. Nectários na porção mediana dos pecíolos.
                6. Nectários tanto no pecíolo quanto na base das folhas; folhas, quando secas, com face adaxial castanha a enegrecida e opaca .... 46. *Banisteriopsis muricata*
                6'. Nectários apenas no pecíolo; folhas, quando secas, com face adaxial castanho enegrecida e lustrosa ou verde-olivácea e opaca.
                    7. Folhas orbiculares a ovadas, face adaxial verde-olivácea e opaca quando seca e abaxial canescente .... 47. *Banisteriopsis oxyclada*

7'. Folhas lanceoladas a oblongas, face adaxial castanho-enegrecida e lustrosa quando seca e abaxial com poucos tricomas esparsos .... 48. *Dicella bracteosa*

Chave VII: Nyctaginaceae

1. Folhas verde-oliváceas quando secas, face abaxial tomentosa a velutina ..... 54. *Bougainvillea glabra*
1'. Folhas castanho-enegrecidas quando secas, face abaxial apresentando tricomas apenas na região mediana, ao longo da nervura principal e base das secundárias .... 55. *Pisonia aculeata*

Chave VIII: Sapindaceae

1. Folhas pinadas
 2. Caule com um único estelo; par de folíolos basal com 3 foliólulos .... 59. *Paullinia rhomboidea*
 2'. Caule com um estelo central e 8 supernumerários; folíolos basais simples .... 66. *Serjania pinnatifolia*
1'. Folhas trifolioladas ou biternadas.
 3. Folhas trifolioladas.
  4. Folíolos com venação acródroma supra-basal .... 67. *Thinouia ventricosa*
  4'. Folíolos com venação craspedódroma .... 68. *Urvillea laevis*
 3'. Folhas biternadas.
  5. Caule com um único estelo.
   6. Foliólulos com face abaxial tomentosa e sem domácias .... 58. *Cardiospermum grandiflorum*
   6'. Foliólulos com tricomas apenas na margem e sobre as nervuras e domácias da face abaxial .... 64. *Serjania meridionalis*
  5'. Caule com um estelo central e estelos supernumerários.
   7. Caule com estelo central do mesmo tamanho dos demais .... 61. *Serjania fuscifolia*
   7'. Caule com estelo central maior que os supernumerários.
    8. Face abaxial dos foliólulos sem domácias; 9 estelos supernumerários .... 65. *Serjania multiflora*
    8'. Face abaxial dos foliólulos com domácias; 5–7 estelos supernumerários.
     9. Caule com estelos supernumerários agrupados 2–2–1, de forma equidistante .... 62. *Serjania glabrata*
     9'. Caule com estelos supernumerários não equidistantes.
      10. Estípula triangular persistente .... 60. *Serjania caracasana*
      10'. Estípula linear caduca, deixando cicatriz semi-lunar .... 63. *Serjania laruotteana*

Chave IX: Solanaceae

1. Folhas ovadas, face adaxial glabra ou com tricomas apenas sobre a nervura principal e abaxial com tricomas estrelados, com 3 ou 4 ramificações .... 69. *Lycianthes australe*
1'. Folhas lanceoladas, face abaxial e adaxial com tricomas estrelados, sempre com mais de 5 ramificações .... 70. *Solanum hirtellum*

Agradecimentos

Agradecemos aos taxonomistas Julio A. Lombardi, Luiza S. Kinoshita, Marco A. Assis, Maria Cândida H. Mamede, María Silvia Ferrucci e João Renato Stehmann o auxílio nas identificações e ao Haroldo C. de Lima e a um revisor anônimo as valiosas sugestões. Também agradecemos à FAPESP as bolsas e auxílio à pesquisa concedidos (RGU proc. 01/11558-5, RRR proc. 99/09635-0 e PD proc. 02/09762-6).

Referências

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Balée, W. & Campbell, D.G. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu river basin, amazonian Brazil). Biotropica 22: 36-47.

Barros, A.A.M.; Ribas, L.A. & Araujo, D.S.D. 2009. Trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Rio de Janeiro, Brasil). Rodriguésia 60: 681-694.

Burns, K.C. & Dawson, J. 2005. Patterns in the diversity and distribution of epiphytes and vines in a New Zealand forest. Austral Ecology 30: 883-891.

Clark, D.B. & Clark, D.A. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest. Journal of Tropical Ecology 6: 321-331.

Darwin, C. 1865. On the movements and habits of climbing plants. Journal of the Linnean Society. Botany. 9: 1-118.

Durigon, J.; Canto-Dorow, T.S. & Eisinger, S.M. 2009. Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia 60: 415-422.

Eilu, G. 2000. Liana abundance in three tropical rain forests of western Uganda. Selbyana 21: 30-37.

Emmons, L.H. & Gentry, A.H. 1983. Tropical structure and the distribution of gliding and prehensile vertebrates. The American Naturalist 121: 513-524.

Feroz, S.M.; Hagihara, A. & Yokota, M. 2006. Stand structure and woody species diversity in relation to stand stratification in a subtropical evergreen broadleaf forest, Okinawa Island. Journal of Plant Research 119: 293-301.

Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 3-49.

Gentry, A.H. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. 2ed. The University of Chicago Press, Chicago and London. 920p.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.

Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 205-233.

Hegarty, E.E. 1991. Vine-host interactions. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 357-375.

Hegarty, E.E. & Caballé, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 313-335.

Hora, R.C. & Soares, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. Revista Brasileira de Botânica 25: 323-329.

Ibarra-Manríquez, G. & Martínez-Ramos, M. 2002. Landscape variation of liana comunities in a neotropical rain forest. Plant Ecology 160: 91-112.

Isnard, S. & Silk, W.K. 2009. Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century. American Journal of Botany 96: 1205-1221.

Köppen, W.P. 1948. Climatologia. Fundo de Cultura Econômica. Cidade do México, Buenos Aires. 479p.

Krings, A. 2000. Floristic and ecology of mesoamerican montane climber communities: Monteverde, Costa Rica. Selbyana 21: 156-164.

Lee, D.W. & Richards, J.H. 1991. Heteroblastic development in vines. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 205-243.

Leitão Filho, H.F. 1995. A vegetação da reserva de Santa Genebra. *In*: Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana, Reserva de Santa Genebra. Ed. UNICAMP, Campinas. Pp. 19-29.

Lima, H.C.; Lima, M.P.M.; Vaz, A.M.S. & Pessoa, S.V.A. 1997. Trepadeiras da reserva ecológica de Macaé de Cima. *In*: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 75-87.

Lowe, R.G. & Walker, P. 1977. Classification of canopy, stem, crown status and climber infestation in a natural tropical forest in Nigeria. Journal of Applied Ecology 14: 897-903.

Mattos, I.F.A.; Rossi, M.; Silva, D.A. & Pfeiffer, R.M. 1996. Levantamento do meio biofísico e avaliação da fragilidade do ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus, SP. Sociedade e Natureza 15: 388-393.

Menninger, E.A. 1970. Flowering vines of the world: an encyclopedia of climbing plants. Hearthside Press Incorporated, New York. 410p.

Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica 103: 1-15.

Muoghalu, J.I. & Okeesan, O.O. 2005. Climber species composition, abundance and relationship with trees in a Nigerian secondary forest. African Journal of Ecology 43: 258-266.

Muthuramkumar, S. & Parthasarathy, N. 2000. Alpha diversity of lianas in a tropical evergreen forest in the Anamalais, Western Ghats, India. Diversity and Distributions 6: 1-14.

Ødegaard, F. 2000. The relative importance of trees versus lianas as hosts for phytophagous beetles (Coleoptera) in tropical forests. Journal of Biogeography 27: 283-296.

Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P. & Formiga, K.M. 2008. Aspectos florísticos e ecológicos de

grandes lianas em três ambientes florestais de terra firme na Amazônia Central. Acta Amazonica 38: 421-430.

Pérez-Salicrup, D.R.; Claros, A.; Guzman, R.; Licona, J.C.; Ledezma, F.; Pinard, M.A. & Putz, F.E. 2001a. Cost and efficiency of cutting lianas in a lowland Liana Forest of Bolivia. Biotropica 33: 324-329.

Pérez-Salicrup, D.R.; Sork, V.L. & Putz, F.E. 2001b. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. Biotropica 33: 34-47.

Putz, F.E. 1983. Liana biomass and leaf area of terra firme forest in the Rio Negro basin, Venezuela. Biotropica 15: 185-189.

Putz, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. Ecology 65: 1713-1724.

Putz, F.E. & Chai, P. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak. Journal of Ecology 75: 523-531.

Putz, F.E. & Mooney, H.A. 1991. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. 526p.

Putz, F.E. & Windsor, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panama. Biotropica 19: 334-341.

Rezende, A.A. & Ranga, N.T. 2005. Lianas da estação ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 273-279.

Rezende, A.A.; Ranga, N.T. & Pereira, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, município de Paulo de Faria, norte do estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 30: 451-461.

Richards, P.W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge. 450p.

Richards, P.W. 1996. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge University Press, Cambridge. 600p.

Schnitzer, S.A. & Bongers, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. Trends in Ecology and Evolution 17: 223-230.

Schnitzer, S.A. & Carson, W.P. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. Ecology 82: 913-919.

Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 5: 43-52.

Steege, H.T.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Andel, T.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; Ek, R.; Lilwah, R.; Maas, P. & Mori, S. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian Forests including those of the Guiana Shield. Journal of Tropical Ecology 16: 801-828.

Steentoft, M. 1988. Flowering plants in west Africa. Cambridge University Press, Cambridge. 364p.

Summerbell, G. 1991. Regeneration of complex notophyll vine forest (humid subtropical rainforest) in eastern Australia - a review. Cunninghamia: ecological contributions from the National Herbarium of New South Wales 2: 391-410.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). Revista Brasileira de Botânica 22: 217-223.

Teramura, A.H.; Gold, W.G. & Forseth, I.N. 1991. Physiological ecology of mesic, temperate woody vines. *In*: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 245-285.

Tibiriçá, Y.J.A.; Coelho, L.F.M. & Moura, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 339-346.

Udulutsch, R.G. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 114p.

Udulutsch, R.G.; Assis, M.A. & Picchi, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro - Araras, estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 125-134.

Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1994. Identificação de famílias com espécies trepadeiras. *In*: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 75-82.

Veloso, H.P. 1991. Sistema fitogeográfico. *In*: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. Pp. 9-38.

Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico- ecológica da vegetação neotropical. *In*: Ministério das Minas e Energia. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação. IBGE, Salvador. Pp. 1-86.

Zhu, H. 2008. Species composition and diversity of lianas in tropical forests of southern Yunnan (Xishuangbanna), south-western China. Journal of Tropical Forest Science 20: 111-122.

Artigo recebido em 14/12/2009. Aceito para publicação em 04/07/2010.

Rodriguésia 61(4): 731-747. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado *sensu stricto* de Buritis, Minas Gerais, Brasil

Floristics and structure of the cerrado sensu stricto *tree layer in Buritis, Minas Gerais, Brazil*

Felipe Cito Nettesheim[1], *Daniel Costa de Carvalho*[2], *Clarisse Cavalcanti da Fonseca*[2], *Renato Silva Nunes*[2], *Daniel Moreira Cavalcanti*[2], *Monique Medeiros Gabriel*[3] *& Luis Fernando Tavares de Menezes*[4]

Resumo

A crescente perda de cobertura do cerrado *sensu lato* vem aumentando a visibilidade desse bioma, gerando uma crescente quantidade de informação a seu respeito. Atualmente, essa atenção já permite identificar padrões fitogeográficos, definindo províncias florísticas com base nos padrões de diferenciação da flora. Este estudo descreve uma área ainda não estudada de cerrado *sensu stricto*, próxima aos limites de duas dessas províncias florísticas, e testa se as ligações florísticas entre a área estudada e seu entorno são coerentes com os padrões fitogeográficos propostos na literatura. Para tal, uma área de 1,45 ha foi amostrada pelo método de parcelas, registrando-se indivíduos com CAS ≥ 31,4 cm. Foram calculados os parâmetros estruturais, índice de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') para descrever a vegetação. Os resultados foram comparados a nove áreas de cerrado *sensu stricto* através de uma análise de agrupamento (UPGMA) a partir do coeficiente de Sørensen. Foram registrados 1155 indivíduos, 90 espécies, 73 gêneros e 37 famílias. H' foi igual a 3,75 e J' igual a 0,83. *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Curatella americana* e *Qualea parviflora* apresentaram os maiores valores de importância. A densidade foi de 796 indivíduos ha^{-1} e a área basal no nível do solo foi de 11,87 m^2 ha^{-1}. Os resultados chamam atenção para as dificuldades de comparar estudos com diferentes metodologias e demonstram que o cerrado *sensu stricto* de Buritis possui valores de similaridade com áreas em seu entorno que estão de acordo com os padrões de diferenciação florística propostos na literatura.

Palavras-chave: diversidade, heterogeneidade, riqueza, similaridade.

Abstract

The growing loss of cerrado *sensu stricto* coverage has increased its visibility and generated a rising amount of information about this biome. Such attention has already allowed identifying phytogeographic patterns and defining floristic provinces based on the flora differentiation patterns. This study aims to describe an unknown cerrado *sensu stricto* area close to two floristic-province borders and test if the area has floristic connections with surrounding locations in agreement with patterns proposed in the literature. A total area of 1.45 ha was sampled by plots, gathering data of individuals with circumference at soil height > 31.4 cm. Structural parameters, Shannon's index (H') and Pielou's equitability (J') were calculated to describe the vegetation. Results were compared through similarity analysis (Sørensen's coefficient) to nine other cerrado *sensu stricto* vegetation surveys. A total of 1155 individuals were recorded, 90 species, 73 genera and 37 families. H' was 3.75 and J' was 0.83. *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Curatella americana* and *Q. parviflora* were the species with highest importance values. Tree density was 796 individuals ha-1 and total basal area at soil height reached 11.87 m2 ha^{-1}. The results call attention to the difficulties of comparing studies with different methodologies and reveal that Buriti's cerrado *sensu stricto* has similarity values which are in agreement with the floristic differentiation patterns proposed in the literature.

Key words: richness, diversity, similarity, heterogeneity.

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Ecologia, Laboratório de Ecologia Vegetal, Instituto de Biologia, Av. Brigadeiro Trompowsky s/nº, Prédio CCS, Bloco A, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ. felipe@citos.net

[2] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Engenharia Florestal, Depto. Botânica, Instituto de Biologia, BR 465 km 7, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.

[3] Escola Nacional de Botânica Tropical do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Botânica, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.

[4] Centro Universitário do Norte do Espírito Santo/UFES, Depto. Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias, BR 101 Norte km 60, Bairro Litorâneo, 29932-540, São Mateus, ES.

Introdução

O cerrado *sensu lato* ocupa a maior parte do Brasil central, apresenta alta biodiversidade e elevada taxa de endemismo, porém está sujeito a crescente ação antrópica. Conseqüentemente, este bioma figura entre as paisagens consideradas em estado "crítico" para conservação no planeta (MMA 2002). A cobertura original do cerrado brasileiro já foi reduzida em mais de 37% (Felfili *et al.* 2002), comprometendo sua riqueza e o funcionamento de seus processos ecológicos. Apesar de ser um dos biomas mais ricos do mundo, o cerrado é também um dos mais ameaçados (Felfili *et al.* 1997; Sano *et al.* 2008).

A densidade e altura da vegetação do cerrado *sensu lato* variam entre suas diferentes fisionomias, que abrangem florestas, campos limpos graminóides e outras paisagens entre estes dois extremos (Eiten 2001). Estas paisagens formam um mosaico de habitats característico em seu domínio (Le Bourlegat 2003). Dentro deste mosaico de florestas, savanas e campos, existe o predomínio de algumas fisionomias, como é o caso do cerrado *sensu stricto*, que ocupa em torno de 70% do cerrado *sensu lato*, mas vem sendo cada vez mais suprimido por atividades antrópicas, uma vez que está geralmente associado a terrenos planos de solos profundos, propícios para a agropecuária (Felfili *et al.* 2002). Como o cerrado *sensu stricto* é a mais representativa fisionomia do cerrado *sensu lato* (Eiten 1994), é intuitivo que a depauperação do bioma cerrado acompanhe o ritmo de supressão de sua principal paisagem.

Devido à rápida perda de cobertura nas últimas duas décadas, o cerrado *sensu lato* tem recebido cada vez mais atenção acadêmica, gerando um grande volume de dados (Sano *et al.* 2008). O expressivo aumento de conhecimento sobre a flora, nas últimas três décadas, vem permitindo identificar interessantes padrões de β-diversidade para a vegetação deste bioma. Aparentemente, há um *continuum* florístico em sua região central, cuja variação geográfica vem sendo relacionada ao solo, fatores climáticos e espaciais (Ratter *et al.* 2003; Silva *et al.* 2006). Essa variação foi resumida em um padrão de diferenciação florística do cerrado *sensu lato*, sendo identificadas cinco províncias ao longo do Brasil central e algumas áreas consideradas disjuntas na Amazônia (Ratter *et al.* 2003). Bridgewatter *et al.* (2004), baseando-se neste último estudo e na mesma base de dados, apontam que apenas 121 espécies lenhosas possuem ampla distribuição pelo bioma, enquanto a maioria das outras 830 espécies contempladas apresentam distribuição mais restrita. Além disso, também foi demonstrado por um estudo que trabalhou com dados de abundância de indivíduos, que uma parte da elevada â-diversidade deste bioma parece ser gerada pela grande variação na densidade das espécies entre diferentes áreas (Felfili *et al.* 2004).

O cerrado *sensu lato* já pode ser, portanto, considerado um ambiente tropical que detêm elevada parcela de conhecimento sobre sua vegetação e chama atenção aos possíveis processos responsáveis pelos padrões ecológicos até agora identificados. Para desenvolver nossa compreensão acerca desses padrões (por exemplo, a elevada β-diversidade), é necessário dar continuidade a coleta de dados florísticos, assim como direcionar esforços para estudos de cunho fitogeográfico (Durigan *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2004). A descrição de novas áreas, disponibilizando dados quantitativos, e sua comparação com localidades em seu entorno pode ser uma forma, mesmo que incipiente, de adequar novos estudos à atual demanda da pesquisa neste bioma. Este procedimento pode ser particularmente importante em áreas desconhecidas próximas aos limites da divisão fitogeográfica sugerida por Ratter *et al.* (2003), uma vez que podem reforçar, refutar ou ainda detectar padrões complementares aos descritos por esses autores. Assim, o intuito deste estudo é: (1) caracterizar a composição florística e estrutural do estrato arbóreo de um cerrado *sensu stricto* na transição entre os limites inferior da província nordeste e superior da província central-sudeste do cerrado *sensu lato*, propostos por Ratter *et al.* (2003); (2) testar se a área estudada apresenta ligações florísticas com locais de mesma fisionomia em seu entorno, coerentes com os padrões fitogeográficos propostos na literatura (Ratter *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004).

Material e Métodos

Área de estudo

Localizada na região noroeste de Minas Gerais, no município de Buritis, a área de estudo aparenta ser tipicamente representada pela fisionomia do cerrado *sensu stricto*. Entretanto, devido a atividades antrópicas exercidas no noroeste de Minas Gerais (particularmente a agropecuária), a vegetação remanescente nesta região se encontra dividida em fragmentos com Ribeirão Fetal (entre as coordenadas 15°16'17"S / 46°30'16"W e 15°20'23"S / 46°22'46"W). A região no entorno da área estudada é caracterizada por extensas chapadas e relevo recortado, consequência de superfícies dissecadas em diferentes graus pelos processos erosivos que atuam nas

formações rochosas do terreno (Felfili & Silva Júnior 2001; Felfili *et al.* 2007). Os solos da área estudada são representados principalmente por latossolo amarelo distrófico e neossolo litólico eutrófico (RADAM BRASIL 1973; EMBRAPA 2006) e o clima é classificado como tropical úmido do interior continental, com inverno seco e verão chuvoso – macroclima Aw, segundo a classificação de Köppen. As temperaturas médias gerais variam entre 18,9°C, em junho e julho, e 22,5°C em dezembro e fevereiro, sendo julho o mês mais frio, com temperatura mínima média de 13,3°C, e setembro o mais quente, com temperatura máxima média de 29,7°C. A precipitação total média anual é de 1.300 mm., sendo novembro e dezembro, os meses mais chuvosos, enquanto junho, julho e agosto, são os mais secos (DNMET 1992).

Amostragem da vegetação

A área total coberta pelo levantamento foi de 1,45 ha. As áreas de cerrado *sensu stricto* amostradas foram selecionadas aleatoriamente, obedecendo a um distanciamento mínimo de 1 km, sendo demarcadas 29 unidades amostrais de 10 m × 50 m. Considerando que a região estudada abrange um trecho com 15 km, as distâncias entre as unidades amostrais variaram entre 1 e 15 km. Este distanciamento também se deu, em parte, devido à paisagem fragmentada. Foram amostrados os indivíduos arbóreos com circunferência do tronco a 30 cm de altura do solo (CAS) ≥ 31,4 cm. O critério de inclusão estabelecido foi menos inclusivo do que aquele geralmente usado (CAS ≥ 15,7 cm) no cerrado *sensu stricto* (Costa & Araújo 2001; Felfili & Fagg 2007), concentrando o esforço amostral deste estudo no estrato lenhoso (arbóreo-arbustivo). Dessa forma o critério de inclusão possibilitou amostrar maior área com menor esforço e aumentar a fidelidade descritiva da estrutura arbórea. Foi feita uma estimativa da curva espécies X área com os dados coletados nas 29 unidades amostrais, com auxílio do software EcoSim700 (Gotelli & Entsminger 2010) para ilustrar o esforço amostral. Nas unidades amostrais, cada indivíduo foi numerado, teve seu CAS medido com fita métrica e sua altura estimada visualmente. Indivíduos perfilhados acima do solo e abaixo dos 30 cm de altura do tronco foram marcados e medidos quando qualquer ramificação possuía circunferência ≥ 31,4 cm. Os valores de circunferência medidos foram usados para calcular o diâmetro e posteriormente a área basal dos indivíduos amostrados.

O material coletado foi herborizado (Bridson & Forman 1998) e depositado no Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR). As identificações botânicas foram feitas com auxílio da literatura, por comparação com exsicatas identificadas existentes nos herbários RBR e RB (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro) ou consultas a especialistas. A sistematização das espécies em nosso estudo segue a classificação taxonômica proposta pelo APG II (2003). As abreviações dos autores dos binômios específicos foram verificadas em Brummitt & Powell (1992).

Estrutura da vegetação

A formação foi caracterizada com descritores fitossociológicos absolutos e relativos de densidade, dominância, freqüência e valor de importância (Jesus & Rolim 2005). A diversidade foi calculada utilizando-se o Índice de Shannon-Wienner (H' – calculado com Log_e) e a equabilidade segundo Pielou (Magurran 2004). Todos os cálculos foram realizados com o auxílio do programa FITOPAC (Shepherd 1996). O resultado da análise estrutural foi comparado a dados estruturais de estudos próximos a Buritis, predominantemente em áreas de cerrado *sensu stricto* (Tab. 1) e que foram considerados em bom estado de conservação. Escolhemos estudos mais próximos porque nosso intuito era descritivo e exploratório (não era esperado um resultado específico), buscando analisar se a estrutura do cerrado *sensu stricto* de Buritis é semelhante à de áreas bem conservadas em seu entorno.

Análise de similaridade

Para analisar a similaridade florística entre áreas de cerrado *sensu stricto* ao longo do Ribeirão Fetal foram selecionados nove estudos, além deste, em locais com a mesma fisionomia (diminuindo a variabilidade biológica). Para tanto foram selecionados estudos no entorno do município de Buritis, obedecendo à divisão fitogeográfica sugerida na literatura, de forma que os estudos escolhidos estão restritos às províncias nordeste e central-sudeste (com exceção apenas de uma das áreas estudadas por Felfili & Fagg 2007). Isso foi feito propositalmente para testar se a flora de Buritis possui padrões de similaridade florística coerentes com a divisão sugerida na literatura (Ratter *et al.* 2003; Bridgewatter *et al.* 2004). Alguns destes são estudos florísticos que não amostraram a estrutura vegetacional do local e, por isso, não constam na Tabela 1, sendo usados somente na análise de similaridade. Assim, foram

Tabela 1 – Estudos em áreas próximas ao município de Buritis usados para comparação. Fisio. = Fisionomia da área; Indv. = número de indivíduos; Ab (ha) = área basal total por hectare; H' = índice de Shannon-Wiener; J' = equitabilidade de Pielou; Crit. = critério de inclusão (CAS – circunferência a altura do solo; CAP – circunferência a altura do peito); Riq. = riqueza de espécies.

Table 1 – Structural studies in areas close to Buritis municipality and used for comparisons. Fisio. = Area physiognomy; Indv. = number of individuals; Ab (ha) = Total acre basal area; H' = Shannon-Wiener index; J' = Pielou equitability; Crit. = inclusion criterion (CAS – diameter at soil height; CAP – perimeter at breast height); Riq. = species richness.

Local de estudo	Fision.	Indv.	Ab (ha)	H'	J'	Crit.	Riq.
Nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins[1] *	cerrado *s.s.*	836	8,44	2,87	0,78	CAS ≥ 15,7	87
RECOR – IBGE, DF[2] *	cerrado denso	1924	13,28	3,53	0,85	CAS ≥ 15,7	63
Reserva do Panga, MG[3] *	cerradão	2071	17,06	3,54	0,78	CAP ≥ 15	93
Reserva do Panga, MG[3] *	cerrado *s.s.*	1066	9,63	3,63	0,84	CAP ≥ 15	76
APA Paranoá, DF[4] *	cerrado *s.s.*	882	9,53	3,41	——	CAS ≥ 15,7	54
FLONA – Paraopeba, MG[5] *	cerrado *s.s.*	1990	18,13	3,57	0,80	CAS ≥ 15,7	73
Águas emendadas, DF[6]	cerrado *s.s.*	1396	10,76	3,62	——	CAS ≥ 15,7	72
Cabeça do Veado, DF[6]	cerrado *s.s.*	1394	10,64	3,56	——	CAS ≥ 15,7	62
Parque Nacional de Brasília, DF[7,8]	cerrado *s.s.*	1036	8,32	3,34	——	CAS ≥ 15,7	35
Parque Ecológico Norte, DF[9]	cerrado *s.s.*	552	7,99	3,24	——	CAS ≥ 15,7	52
Fazenda Água Limpa, DF[10]	cerrado *s.s.*	958	7,34	3,46	——	CAS ≥ 15,7	61
Abaeté, MG[11] *	cerrado *s.s.*	1139	——	3,59	0,80	CAS ≥ 10	85
Caldas Novas, GO[12] *	cerrado *s.s.*	600	——	——	——	CAS ≥ 13	67
Lagamar, MG[13] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	169
Januária, MG[14] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	105
Este estudo, MG *	**cerrado *s.s.***	**796**	**11,87**	**3,75**	**0,83**	**CAS ≥ 31,4**	**90**

1 - Felfili & Fagg (2007); 2 - Andrade *et al.* (2002); 3 - Costa & Araújo (2001) ; 4 - Assunção & Felfili (2004); 5 - Balduino *et al.* (2005); 6 - Felfili & Silva Júnior (1993); 7 - Felfili *et al.* (1993); 8 - Felfili *et al.* (1997); 9 - Rossi *et al.* (1998); 10 - Felfili & Silva Júnior (1992); 11 - Saporetti Jr. *et al.* (2003); 12 - Silva *et al.* (2002); 13 - Siqueira *et al.* (2006); 14 - Lombardi *et al.* (2005); * - estudos usados na análise de similaridade.

selecionadas (Fig. 1) áreas de cerrado *sensu stricto* no nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins (Felfili & Fagg 2007), no Parque Estadual de Caldas Novas – GO (Silva *et al.* 2002), na FLONA de Paraopeba – MG (Balduino *et al.* 2005), na RECOR-IBGE – DF (Andrade *et al.* 2002), na APA Paranoá – DF (Assunção & Felfili 2004), na Reserva do Panga – MG (Costa & Araújo 2001), no município de Abaeté – MG (Saporetti Jr. *et al.* 2003), no município de Januária – MG (Lombardi *et al.* 2005) e na Fazenda Lagamar – MG (Siqueira *et al.* 2006). A análise de similaridade foi feita com base em dados qualitativos de espécies arbóreas e arbustivas, organizadas em uma matriz binária (presença/ausência das espécies nos locais supramencionados). Para o cálculo de similaridade entre as áreas, foi usado o coeficiente de Sørensen (equivalente à distância de Bray-Curtis, porém usado com dados qualitativos). Quando comparado a outras medidas de similaridade, esse coeficiente tem se mostrado o mais efetivo, além de ser compatível com o método de agrupamento selecionado adiante (Magurran 2004; McCune & Grace 2002). Foi então calculada uma matriz de similaridades entre as áreas comparadas usando o coeficiente de Sørensen. Esta última serviu de base para construção do dendrograma de similaridade, segundo agrupamento por médias não ponderadas – UPGMA. Este método de agrupamento foi escolhido por ser espaço-conservador e evitar a distorção durante a análise, sendo bastante difundido na literatura (McCune & Grace 2002). A matriz de dados binários também foi utilizada na realização da classificação dicotômica por TWINSPAN - "Two-Way Indicator Species Analysis" (Hill 1979) com o programa PC-ORD 4.10 (McCune & Mefford 1999). Esta análise se baseia em particularidades biológicas dos locais, auxiliando na identificação de espécies responsáveis pela junção de duas ou mais amostras em um grupo. Apesar de também funcionar como uma técnica de agrupamento, neste estudo, o TWINSPAN foi empregado apenas para ajudar a identificar espécies indicadoras dos agrupamentos formados no dendrograma da análise de similaridade (Kent & Coker 1992).

Resultados e Discussão

Composição florística, diversidade e estrutura – Em 1,45 ha de cerrado *sensu stricto* de Buritis foram registradas 90 espécies, distribuídas em 73 gêneros e 37 famílias (Tab. 2). Ao se amostrar um hectare de cerrado *sensu stricto* espera-se encontrar um valor de riqueza no intervalo de 50 a 100 espécies (Assunção & Felfili 2004; Balduino *et al.* 2005; Felfili & Fagg 2007). Uma análise com 376 áreas de cerrado *sensu lato* ressaltou que é muito raro registrar mais do que 100 espécies/ha em um dado local (Ratter *et al.* 2003). Esta tendência geral para o cerrado *sensu lato* também foi observada no cerrado aqui estudado e está evidente na curva de acumulação de espécies (Fig. 2). Diante disso, embora o cerrado *sensu stricto* de Buritis possua riqueza aparentemente elevada, principalmente se comparado a áreas em seu entorno (Tab. 1), dois fatores podem mascarar esta constatação: nosso estudo registrou 90 espécies ao abranger uma área maior do que muitos dos estudos com o qual foi comparado; além disso, as diferentes metodologias (formas de parcelas, critério de inclusão, dentre outras distinções) empregadas nos estudos aqui comparados, dificultam a interpretação de eventuais padrões que venham a ser detectados (Bridgewater *et al.* 2004). Ainda assim, é razoável assumirmos que o número de espécies encontradas no cerrado *sensu stricto* de Buritis seja considerado intermediário. É possível que o número de espécies encontradas neste estudo seja consequência da fragmentação da paisagem na região estudada.

Figura 1 – Localização geográfica do cerrado *sensu stricto* de Buritis e dos outros estudos usados na análise de similaridade.

Figure 1 – Geographic location of Buritis cerrado *sensu stricto* and the other studied areas used in similarity analysis.

As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (21 spp.), Vochysiaceae (7 spp.), Malpighiaceae (5 spp.) e Myrtaceae (5 spp.). Juntas, elas somam 42,2% das espécies registradas. Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae geralmente figuram entre as famílias mais ricas no cerrado *sensu stricto*, com destaque especial para Fabaceae, a mais rica na maior parte dos estudos no Bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 1998; Siqueira *et al.* 2006). O gênero

Tabela 1 – Estudos em áreas próximas ao município de Buritis usados para comparação. Fisio. = Fisionomia da área; Indv. = número de indivíduos; Ab (ha) = área basal total por hectare; H' = índice de Shannon-Wiener; J' = equitabilidade de Pielou; Crit. = critério de inclusão (CAS – circunferência a altura do solo; CAP – circunferência a altura do peito); Riq. = riqueza de espécies.

Table 1 – Structural studies in areas close to Buritis municipality and used for comparisons. Fisio. = Area physiognomy; Indv. = number of individuals; Ab (ha) = Total acre basal area; H' = Shannon-Wiener index; J' = Pielou equitability; Crit. = inclusion criterion (CAS – diameter at soil height; CAP – perimeter at breast height); Riq. = species richness.

Local de estudo	Fision.	Indv.	Ab (ha)	H'	J'	Crit.	Riq.
Nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins[1] *	cerrado *s.s.*	836	8,44	2,87	0,78	CAS ≥ 15,7	87
RECOR – IBGE, DF[2] *	cerrado denso	1924	13,28	3,53	0,85	CAS ≥ 15,7	63
Reserva do Panga, MG[3] *	cerradão	2071	17,06	3,54	0,78	CAP ≥ 15	93
Reserva do Panga, MG[3] *	cerrado *s.s.*	1066	9,63	3,63	0,84	CAP ≥ 15	76
APA Paranoá, DF[4] *	cerrado *s.s.*	882	9,53	3,41	——	CAS ≥ 15,7	54
FLONA – Paraopeba, MG[5] *	cerrado *s.s.*	1990	18,13	3,57	0,80	CAS ≥ 15,7	73
Águas emendadas, DF[6]	cerrado *s.s.*	1396	10,76	3,62	——	CAS ≥ 15,7	72
Cabeça do Veado, DF[6]	cerrado *s.s.*	1394	10,64	3,56	——	CAS ≥ 15,7	62
Parque Nacional de Brasília, DF[7,8]	cerrado *s.s.*	1036	8,32	3,34	——	CAS ≥ 15,7	35
Parque Ecológico Norte, DF[9]	cerrado *s.s.*	552	7,99	3,24	——	CAS ≥ 15,7	52
Fazenda Água Limpa, DF[10]	cerrado *s.s.*	958	7,34	3,46	——	CAS ≥ 15,7	61
Abaeté, MG[11] *	cerrado *s.s.*	1139	——	3,59	0,80	CAS ≥ 10	85
Caldas Novas, GO[12] *	cerrado *s.s.*	600	——	——	——	CAS ≥ 13	67
Lagamar, MG[13] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	169
Januária, MG[14] *	cerrado *s.s.*	——	——	——	——	Florística	105
Este estudo, MG *	**cerrado *s.s.***	**796**	**11,87**	**3,75**	**0,83**	**CAS ≥ 31,4**	**90**

1-Felfili & Fagg (2007); 2 - Andrade *et al.* (2002); 3 - Costa & Araújo (2001); 4 - Assunção & Felfili (2004); 5 - Balduino *et al.* (2005); 6 - Felfili & Silva Júnior (1993); 7 - Felfili *et al.* (1993); 8 - Felfili *et al.* (1997); 9 - Rossi *et al.* (1998); 10 - Felfili & Silva Júnior (1992); 11 - Saporetti Jr. *et al.* (2003); 12 - Silva *et al.* (2002); 13 - Siqueira *et al.* (2006); 14 - Lombardi *et al.* (2005); * - estudos usados na análise de similaridade.

selecionadas (Fig. 1) áreas de cerrado *sensu stricto* no nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins (Felfili & Fagg 2007), no Parque Estadual de Caldas Novas – GO (Silva *et al.* 2002), na FLONA de Paraopeba – MG (Balduino *et al.* 2005), na RECOR-IBGE – DF (Andrade *et al.* 2002), na APA Paranoá – DF (Assunção & Felfili 2004), na Reserva do Panga – MG (Costa & Araújo 2001), no município de Abaeté – MG (Saporetti Jr. *et al.* 2003), no município de Januária – MG (Lombardi *et al.* 2005) e na Fazenda Lagamar – MG (Siqueira *et al.* 2006). A análise de similaridade foi feita com base em dados qualitativos de espécies arbóreas e arbustivas, organizadas em uma matriz binária (presença/ausência das espécies nos locais supramencionados). Para o cálculo de similaridade entre as áreas, foi usado o coeficiente de Sørensen (equivalente à distância de Bray-Curtis, porém usado com dados qualitativos). Quando comparado a outras medidas de similaridade, esse coeficiente tem se mostrado o mais efetivo, além de ser compatível com o método de agrupamento selecionado adiante (Magurran 2004; McCune & Grace 2002). Foi então calculada uma matriz de similaridades entre as áreas comparadas usando o coeficiente de Sørensen. Esta última serviu de base para construção do dendrograma de similaridade, segundo agrupamento por médias não ponderadas – UPGMA. Este método de agrupamento foi escolhido por ser espaço-conservador e evitar a distorção durante a análise, sendo bastante difundido na literatura (McCune & Grace 2002). A matriz de dados binários também foi utilizada na realização da classificação dicotômica por TWINSPAN - "Two-Way Indicator Species Analysis" (Hill 1979) com o programa PC-ORD 4.10 (McCune & Mefford 1999). Esta análise se baseia em particularidades biológicas dos locais, auxiliando na identificação de espécies responsáveis pela junção de duas ou mais amostras em um grupo. Apesar de também funcionar como uma técnica de agrupamento, neste estudo, o TWINSPAN foi empregado apenas para ajudar a identificar espécies indicadoras dos agrupamentos formados no dendrograma da análise de similaridade (Kent & Coker 1992).

Resultados e Discussão

Composição florística, diversidade e estrutura – Em 1,45 ha de cerrado *sensu stricto* de Buritis foram registradas 90 espécies, distribuídas em 73 gêneros e 37 famílias (Tab. 2). Ao se amostrar um hectare de cerrado *sensu stricto* espera-se encontrar um valor de riqueza no intervalo de 50 a 100 espécies (Assunção & Felfili 2004; Balduino *et al.* 2005; Felfili & Fagg 2007). Uma análise com 376 áreas de cerrado *sensu lato* ressaltou que é muito raro registrar mais do que 100 espécies/ha em um dado local (Ratter *et al.* 2003). Esta tendência geral para o cerrado *sensu lato* também foi observada no cerrado aqui estudado e está evidente na curva de acumulação de espécies (Fig. 2). Diante disso, embora o cerrado *sensu stricto* de Buritis possua riqueza aparentemente elevada, principalmente se comparado a áreas em seu entorno (Tab. 1), dois fatores podem mascarar esta constatação: nosso estudo registrou 90 espécies ao abranger uma área maior do que muitos dos estudos com o qual foi comparado; além disso, as diferentes metodologias (formas de parcelas, critério de inclusão, dentre outras distinções) empregadas nos estudos aqui comparados, dificultam a interpretação de eventuais padrões que venham a ser detectados (Bridgewater *et al.* 2004). Ainda assim, é razoável assumirmos que o número de espécies encontradas no cerrado *sensu stricto* de Buritis seja considerado intermediário. É possível que o número de espécies encontradas neste estudo seja consequência da fragmentação da paisagem na região estudada.

As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (21 spp.), Vochysiaceae (7 spp.), Malpighiaceae (5 spp.) e Myrtaceae (5 spp.). Juntas, elas somam 42,2% das espécies registradas. Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae geralmente figuram entre as famílias mais ricas no cerrado *sensu stricto*, com destaque especial para Fabaceae, a mais rica na maior parte dos estudos no Bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 1998; Siqueira *et al.* 2006). O gênero

Figura 1 – Localização geográfica do cerrado *sensu stricto* de Buritis e dos outros estudos usados na análise de similaridade.
Figure 1 – Geographic location of Buritis cerrado *sensu stricto* and the other studied areas used in similarity analysis.

Tabela 2 – Lista florística do cerrado *sensu stricto* de Buritis com nome e número de coletor para cada espécime.
Table 2 – Buritis cerrado *sensu stricto*'s floristic list with specimen collector name and number.

Família / espécie	Nome e número do coletor
ANACARDIACEAE	
Astronium fraxinifolium Schott. & Spreng.	D. C. Carvalho 131
Schinopsis brasiliensis Engl.	D. C. Carvalho 148
Tapirira guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 213
Tapirira obtusa Engl.	D. C. Carvalho 214
ANNONACEAE	
Annona coriacea Mart.	D. C. Carvalho 131
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	D. C. Carvalho 132
APOCYNACEAE	
Aspidosperma subincanum Mart. ex A. DC.	D. C. Carvalho 148
Himatanthus obovatus R.E. Woodson	D. C. Carvalho 149
ARALIACEAE	
Schefflera macrocarpa (Cham. & Schltdl) Frodin	D. C. Carvalho 212
ASTERACEAE	
Eremanthus glomerulatus Less.	D. C. Carvalho 149
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	D. C. Carvalho 150
BIGNONIACEAE	
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. Hook. F. ex S. Moore	D. C. Carvalho 133
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	D. C. Carvalho 151
BORAGINACEAE	
Cordia glabrata (Mart.) DC.	D. C. Carvalho 152
BURSERACEAE	
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	D. C. Carvalho 134
Protium spruceanum (Benth.) Angl.	D. C. Carvalho 153
CARYOCARACEAE	
Caryocar brasiliense A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 154
CELASTRACEAE	
Salacia crassifolia (Mart. Ex Schult.) G. Don	D. C. Carvalho 155
CHRYSOBALANACEAE	
Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance	D. C. Carvalho 156
CLUSIACEAE	
Kielmeyera coriacea (Spreng.) Mart.	D. C. Carvalho 157
Kielmeyera speciosa A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 135
COMBRETACEAE	
Terminalia agentea Mart.	D. C. Carvalho 136
CONNARACEAE	
Connarus suberosus Planch.	D. C. Carvalho 137
DILLENIACEAE	
Curatella americana L.	D. C. Carvalho 157
Davilla elliptica A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 158

Família / espécie	Nome e número do coletor
EBENACEAE	
Diospyros brasiliensis Mart.	D. C. Carvalho 161
Diospyros burchellii Hiern.	D. C. Carvalho 162
ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 159
Erythroxylum tortuosum Mart.	D. C. Carvalho 160
FABACEAE	
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	D. C. Carvalho 163
Anandenanthera peregrina (L.) Speg.	D. C. Carvalho 164
Andira anthelmia (Vell.) J.F. Macbr.	D. C. Carvalho 165
Andira fraxinifolia Benth.	D. C. Carvalho 166
Andira paniculata Benth.	D. C. Carvalho 139
Bowdichia virgilioides Kunth	D. C. Carvalho 140
Copaifera langsdorffii Desf.	D. C. Carvalho 167
Cyclolobium vecchii A. Samp. ex Hoehne	D. C. Carvalho 168
Dimorphandra mollis Benth.	D. C. Carvalho 169
Dipteryx alata Vogel	D. C. Carvalho 170
Hymanaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	D. C. Carvalho 141
Machaerium acutifolium Vogel	D. C. Carvalho 171
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	D. C. Carvalho 172
Machaerium opacum Vogel	D. C. Carvalho 173
Mimosa lacticifera Rizzini & Mattos Filho	D. C. Carvalho 174
Plathymenia reticulata Benth.	D. C. Carvalho 175
Platypodium elegans Vogel	D. C. Carvalho 176
Pterodon emarginatus Vogel	D. C. Carvalho 177
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	D. C. Carvalho 178
Sclerolobium paniculatum var. *subvelutinum* Benth.	D. C. Carvalho 179
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	D. C. Carvalho 180
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	D. C. Carvalho 181
LAMIACEAE	
Aegiphila lhotzkiana Cham.	D. C. Carvalho 201
LOGANIACEAE	
Strychnos pseudoquina A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 142
LYTHRACEAE	
Lafoensia pacari A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 143
MALPIGHIACEAE	
Byrsonima coccolobifolia Kunth.	D. C. Carvalho 182
Byrsonima pachyphylla A. Juss.	D. C. Carvalho 183
Byrsonima sericea DC.	D. C. Carvalho 184
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	D. C. Carvalho 185
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.	D. C. Carvalho 144
MALVACEAE	
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	D. C. Carvalho 145
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robbyns	D. C. Carvalho 186

Família / espécie	Nome e número do coletor
MELASTOMATACEAE	
Miconia ferruginata DC.	D. C. Carvalho 187
MORACEAE	
Brosimum gaudichaudii Trécul	D. C. Carvalho 146
MYRTACEAE	
Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bompl. & Kunth.) O. Berg	D. C. Carvalho 188
Calyptranthes conccina DC.	D. C. Carvalho 189
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg.	D. C. Carvalho 190
Eugenia dysenterica DC.	D. C. Carvalho 191
Psidium cattleianum Sabine	D. C. Carvalho 192
NYCTAGINACEAE	
Neea theifera Oerst.	D. C. Carvalho 193
PERACEAE	
Pera glabrata (Schott.) Baill.	D. C. Carvalho 138
PROTEACEAE	
Roupala montana Aubl.	D. C. Carvalho 194
RUBIACEAE	
Coussarea hydrangaeifolia Benth. & Hook.	D. C. Carvalho 209
Rudgea virbunoides (Cham.) Benth.	D. C. Carvalho 210
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	D. C. Carvalho 211
SAPINDACEAE	
Cupania vernalis Cambess.	D. C. Carvalho 194
Dilodendron bipinnatum Radlk.	D. C. Carvalho 195
Magonia pubescens A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 196
Matayba guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 197
SIMAROUBACEAE	
Simarouba versicolor A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 208
SIPARUNACEAE	
Siparuna guianensis Aubl.	D. C. Carvalho 198
SOLANACEAE	
Solanum lycocarpum A.St.-Hil.	D. C. Carvalho 199
STYRACACEAE	
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	D. C. Carvalho 147
SYMPLOCACEAE	
Symplocos rhamnifolia A. DC.	D. C. Carvalho 200
VOCHYSIACEAE	
Callisthene fasciculata (Spreng.) Mart.	D. C. Carvalho 202
Callisthene major Mart.	D. C. Carvalho 203
Qualea grandiflora Mart.	D. C. Carvalho 204
Qualea multiflora Mart.	D. C. Carvalho 148
Qualea parviflora Mart.	D. C. Carvalho 205
Salvertia convallariaeodora A. St.-Hil.	D. C. Carvalho 206
Vochysia rufa Mart.	D. C. Carvalho 207

mais rico foi *Byrsonima* Rich. ex Kunth (Malpighiaceae), seguido de *Qualea* Aubl. (Vochysiaceae), *Machaerium* Pers. (Fabaceae) e *Andira* Juss. (Fabaceae). Os gêneros *Byrsonima* e *Qualea* costumam estar entre os mais ricos em cerrados *sensu stricto* (Silva *et al.* 2002; Saporetti Jr. *et al.* 2003), sendo ambos considerados de ampla distribuição no cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Este fato pode ser consequência destes gêneros estarem adaptados às condições abióticas do Cerrado. O gênero *Qualea*, por exemplo, possui espécies tipicamente adaptadas a viver nos solos com alto teor de alumínio dos cerrados (Haridasan 2000, 2008).

O índice de Shannon-Wienner (H') em Buritis foi 3,75, enquanto outros estudos no Tocantins, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais possuem variação de H' entre 2,87 e 3,63 (Tab. 1). Embora o H' do cerrado *sensu stricto* de Buritis indique alta diversidade, o critério de inclusão adotado (menos inclusivo) certamente influenciou neste resultado, dificultando comparações com valores deste índice para outros locais (Bridgewater *et al.* 2004; Magurran 2004).

A amostragem apontou cerca de 796 árvores por hectare e área basal total de 11,87 m^2ha^{-1} (Tabs. 1 e 3). Segundo Felfili *et al.* (1994), as amplitudes de densidade e área basal nos cerrados *sensu stricto* de Goiás e do Distrito Federal, variam entre 664 a 1396 indivíduos.ha^{-1} e 5,79–11,30 m^2ha^{-1}, respectivamente. O valor reduzido de densidade era esperado, considerando que o critério de inclusão favoreceu a inclusão de árvores com grande diâmetro, geralmente distantes umas das outras. Por outro lado, a área basal é elevada mesmo quando comparada a estudos que empregaram um critério de inclusão mais abrangente que o por nós adotado (Tab. 1). É razoável, portanto, assumir que caso tivesse sido amostrado com um critério de inclusão CAS ≥ 15,7 cm (geralmente empregado em cerrado *sensu stricto*), teríamos registrado uma área basal ainda maior. A elevada área basal, encontrada mesmo com critério pouco inclusivo, pode representar que a vegetação estudada aproxima-se a fisionomia do cerrado denso, um subtipo de cerrado *sensu stricto*. Segundo Ribeiro & Walter (1998), o cerrado denso representa a forma mais densa e alta de cerrado *sensu stricto*, com vegetação predominantemente arbórea, de altura média entre cinco e oito metros, cuja cobertura varia entre 50% e 70%. O valor registrado neste estudo está próximo àquele encontrado no cerrado denso da RECOR – IBGE (Andrade *et al.* 2002), o que parece sustentar esta mesma classificação fisionômica para a vegetação aqui estudada.

Figura 2 – Relação espécies X área estimada com os dados coletados nas 29 parcelas demarcadas. As barras representam o desvio padrão calculado para esta curva.

Figure 2 – Species X area estimated relation with gathered data from the 29 sampled plots. Bars represent the curve's calculated standard deviation.

As cinco famílias com maior valor de importância – VI (Fig. 3) foram Vochysiaceae (41,47), Fabaceae (32,98), Sapindaceae (24,46), Anacardiaceae (13,56) e Dilleniaceae (11,72). As famílias Vochysiaceae, Sapindaceae e Dillleniaceae destacaram-se com maiores valores de importância devido à importância de uma ou duas espécies. *Qualea grandiflora* e *Q. parviflora* corresponderam a cerca de 81% dos indivíduos de Vochysiaceae, *Magonia pubescens* compreendeu mais de 88% do total de Sapindaceae e *Curatella americana* em torno de 80% da família Dilleniaceae. Tal característica implica na dominância no nível de família, fato comum em regiões tropicais, como no cerrado *sensu stricto* (Richards 1981; Balduino *et al.* 2005). Até mesmo Fabaceae, que apresentou a maior riqueza deste estudo (21 spp.), apresentou este padrão, onde onze espécies somaram 84% dos indivíduos. A diferença é que esta última família, por apresentar outras 10 espécies detendo apenas 16% dos indivíduos registrados, parece contribuir mais que Vochysiaceae e Sapindaceae com a representatividade de espécies raras na paisagem em questão. Dada a reconhecida riqueza de Fabaceae no cerrado *sensu lato*, este estudo reforça que esta família deve ser considerada como de relevante importância na manutenção da â-diversidade deste bioma (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2004).

As dez espécies de maior VI foram *Qualea grandiflora* (31,56), *Magonia pubescens* (26,52), *Curatella americana* (14,05), *Q. parviflora* (12,66), *Codiera sessilis* (10,24), *Astronium fraxinifolium* (9,13), *Lafoensia pacari* (8,85), *Eugenia dysenterica* (7,85), *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* (7,43) e *Tabebuia ochracea* (6,60) (Tab. 3). Juntas,

Tabela 3 – Estrutura do cerrado *sensu stricto* no município de Buritis. DA = densidade absoluta (n°ha^{-1}); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = fequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m^2 ha^{-1}); DoR = dominância relativa (%); VI – valor de importância.

Table 3 – Buritis cerrado *sensu stricto* structure. DA = absolute density (n°ha^{-1}); DR = relative density (%); FA = absolute frequency; FR = relative frequency (%); DoA = absolute dominance (m^2 ha^{-1}); DoR = relative dominance (%). VI – importance value.

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Qualea grandiflora	133	91.72	11.52	89.66	6.47	1.61	13.58	31.56
Magonia pubescens	129	88.97	11.17	58.62	4.23	1.32	11.12	26.52
Curatella americana	53	36.55	4.59	62.07	4.48	0.59	4.99	14.05
Qualea parviflora	43	29.66	3.72	62.07	4.48	0.53	4.46	12.66
Codiera sessilis	56	38.62	4.85	34.48	2.49	0.34	2.90	10.24
Astronium fraxinifolium	30	20.69	2.60	48.28	3.48	0.36	3.05	9.13
Lafoensia pacari	44	30.34	3.81	41.38	2.99	0.24	2.05	8.85
Eugenia dysenterica	34	23.45	2.94	37.93	2.74	0.26	2.17	7.85
Sclerolobium paniculatum var. *subvelutinum*	22	15.17	1.90	34.48	2.49	0.36	3.03	7.43
Tabebuia ochracea	20	13.79	1.73	37.93	2.74	0.25	2.13	6.60
Diospyros burchellii	24	16.55	2.08	20.69	1.49	0.31	2.60	6.17
Xylopia aromatica	24	16.55	2.08	27.59	1.99	0.24	1.99	6.06
Byrsonima pachyphylla	23	15.86	1.99	27.59	1.99	0.21	1.80	5.78
Bowdichia virgilioides	15	10.34	1.30	31.03	2.24	0.21	1.74	5.28
Tapirira guianensis	24	16.55	2.08	24.14	1.74	0.15	1.29	5.11
Tapirira obtusa	27	18.62	2.34	13.79	1.00	0.20	1.70	5.03
Psidium cattleianum	23	15.86	1.99	24.14	1.74	0.14	1.20	4.93
Machaerium opacum	16	11.03	1.39	31.03	2.24	0.15	1.30	4.92
Kielmeyera coriacea	18	12.41	1.56	27.59	1.99	0.15	1.26	4.81
Callisthene major	14	9.66	1.21	10.34	0.75	0.32	2.67	4.63
Simarouba versicolor	13	8.97	1.13	24.14	1.74	0.20	1.64	4.51
Copaifera langsdorffii	7	4.83	0.61	17.24	1.24	0.31	2.60	4.45
Dimorphandra mollis	12	8.28	1.04	24.14	1.74	0.14	1.19	3.97
Davilla elliptica	13	8.97	1.13	24.14	1.74	0.12	1.02	3.88
Pera glabrata	14	9.66	1.21	17.24	1.24	0.14	1.19	3.65
Byrsonima sericea	15	10.34	1.30	17.24	1.24	0.12	1.02	3.56
Qualea multiflora	17	11.72	1.47	17.24	1.24	0.10	0.80	3.52
Protium heptaphyllum	12	8.28	1.04	17.24	1.24	0.14	1.18	3.46
Pterodon emarginatus	7	4.83	0.61	20.69	1.49	0.16	1.35	3.45
Andira anthelmia	10	6.90	0.87	13.79	1.00	0.17	1.42	3.28
Pterodon pubescens	10	6.90	0.87	20.69	1.49	0.09	0.73	3.08
Anandenanthera peregrina	10	6.90	0.87	6.90	0.50	0.18	1.54	2.90
Machaerium acutifolium	11	7.59	0.95	17.24	1.24	0.08	0.70	2.89
Erythroxylum suberosum	12	8.28	1.04	17.24	1.24	0.07	0.59	2.87
Roupala montana	10	6.90	0.87	13.79	1.00	0.10	0.86	2.72
Dipteryx alata	10	6.90	0.87	10.34	0.75	0.13	1.08	2.69
Piptocarpha rotundifolia	14	9.66	1.21	13.79	1.00	0.05	0.43	2.64
Miconia ferruginata	12	8.28	1.04	13.79	1.00	0.06	0.52	2.56
Brosimum gaudichaudii	17	11.72	1.47	10.34	0.75	0.04	0.34	2.56

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Aspidosperma subincanum	7	4.83	0.61	20.69	1.49	0.05	0.44	2.54
Acosmium dasycarpum	8	5.52	0.69	13.79	1.00	0.10	0.80	2.49
Terminalia agentea	9	6.21	0.78	10.34	0.75	0.10	0.86	2.38
Diospyros brasiliensis	7	4.83	0.61	10.34	0.75	0.09	0.78	2.13
Kielmeyera speciosa	7	4.83	0.61	13.79	1.00	0.06	0.50	2.10
Cupania vernalis	12	8.28	1.04	10.34	0.75	0.03	0.25	2.04
Styrax ferrugineus	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.07	0.61	1.88
Callisthene fasciculata	6	4.14	0.52	6.90	0.50	0.10	0.86	1.88
Mimosa lacticifera	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.07	0.58	1.84
Hirtella gracilipes	6	4.14	0.52	10.34	0.75	0.04	0.30	1.57
Byrsonima coccolobifolia	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.07	0.62	1.46
Protium spruceanum	6	4.14	0.52	6.90	0.50	0.04	0.38	1.39
Neea theifera	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.05	0.43	1.27
Vochysia rufa	3	2.07	0.26	10.34	0.75	0.02	0.19	1.19
Byrsonima verbascifolia	4	2.76	0.35	10.34	0.75	0.01	0.06	1.15
Himatanthus obovatus	3	2.07	0.26	10.34	0.75	0.02	0.14	1.14
Matayba guianensis	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.25	1.09
Connarus suberosus	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.24	1.08
Heteropterys byrsonimifolia	4	2.76	0.35	6.90	0.50	0.03	0.23	1.08
Plathymenia reticulata	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.08	0.63	0.97
Hymanaea stigonocarpa	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.03	0.24	0.91
Cyclolobium vecchii	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.21	0.88
Cordia glabrata	4	2.76	0.35	3.45	0.25	0.03	0.23	0.83
Schefflera macrocarpa	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.13	0.80
Tabebuia aurea	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.02	0.13	0.80
Platypodium elegans	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.12	0.79
Erythroxylum tortuosum	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.12	0.79
Schinopsis brasiliensis	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.04	0.33	0.76
Coussarea hydrangaeifolia	2	1.38	0.17	6.90	0.50	0.01	0.06	0.73
Campomanesia guazumifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.04	0.34	0.68
Solanum lycocarpum	3	2.07	0.26	3.45	0.25	0.01	0.10	0.61
Dilodendron bipinnatum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.20	0.54
Annona coriacea	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.01	0.11	0.53
Eriotheca pubescens	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.19	0.52
Tocoyena formosa	2	1.38	0.17	3.45	0.25	0.01	0.08	0.50
Stryphnodendron adstringens	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.02	0.14	0.48
Pseudobombax longiflorum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.13	0.46
Salvertia convallariaeodora	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.13	0.46
Aegiphila lhotzkiana	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.11	0.45
Eremanthus glomerulatus	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.10	0.44
Andira fraxinifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.07	0.41
Calyptranthes conccina	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.07	0.40
Symplocos rhamnifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39
Andira paniculata	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39

Espécie	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DOR	VI
Caryocar brasiliense	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.01	0.05	0.39
Machaerium hirtum	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.03	0.36
Rudgea virbunoides	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.02	0.36
Salacia crassifolia	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.02	0.36
Blepharocalyx salicifolius	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Siparuna guianensis	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Strychnos pseudo-quino	1	0.69	0.09	3.45	0.25	0.00	0.01	0.35
Total	1155	796.55	100.0	1386.21	100.0	11.87	100.0	300.0

Figura 3 – Famílias com maiores valores de importância (VI) encontradas no cerrado *sensu stricto* no município de Buritis.
Figure 3 – Families with the highest importance values (IV) found in Buritis cerrado *sensu stricto*.

estas dez espécies somam 45% do VI, 48,8% da densidade total e 49,5% da dominância total. Estes valores demonstram o maior sucesso destas espécies em se estabelecer nessa região. Estas dez espécies são comuns em áreas de cerrado *sensu stricto*, sendo que *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* geralmente ocupam as posições mais importantes em estudos de comunidades nesta fisionomia (Felfili & Silva Júnior 1992; Silva *et al.* 2002). Como mencionado anteriormente neste trabalho, estas duas espécies (e as restantes deste gênero que ocorrem nos cerrados) são citadas como típicas acumuladoras de alumínio. Esta adaptação lhes proporciona uma importante capacidade de sobreviver e se desenvolver nos solos ácidos de cerrados *sensu stricto*, com alto teor de alumínio, o que parece explicar porque estas espécies estão recorrentemente entre as mais importantes na estrutura de cerrados (Felfili & Silva Júnior 1993; Haridasan 2008).

Análise de similaridade

A comparação entre diferentes locais de cerrado *sensu stricto* no Brasil central por meio do coeficiente de similaridade de Sørensen variou entre 0,09, e 0,66 (Tab. 4). A similaridade de Buritis (MG) com outras áreas cobertas por cerrado *sensu stricto* variou entre 0,13 e 0,53. Considerando 0,5 como valor limite para aceitarmos que duas comunidades vegetais heterogêneas possuem composição florística semelhante (Gauch 1982; Kent & Coker 1992), os valores de similaridade encontrados são, de forma geral, baixos (em apenas 24,4% das comparações foi maior do que 0,5; Tab. 4) e não denotam semelhança florística significativa entre a maioria das áreas. É importante comentar, entretanto, que os reduzidos valores de similaridade apresentados por Buritis podem ser conseqüência de diferenças entre o critério de inclusão adotado nos estudos comparados. A amostragem da vegetação de Buritis se concentrou no estrato arbóreo enquanto áreas as quais ela foi comparada estudaram também o estrato arbustivo. Tal distinção pode acarretar em diferenças no registro de espécies, afetando o valor de similaridade entre locais cuja vegetação é eventualmente comparada. Ainda assim, esse fato não invalida os resultados encontrados, que evidenciam a heterogeneidade florística entre áreas de cerrado *sensu stricto*, um padrão comumente relatado para esta fisionomia (Felfili *et al.* 1994; Balduino *et al.* 2005). A elevada β-diversidade do cerrado *sensu lato* vem sendo recentemente discutida, principalmente em alguns estudos de ampla escala, que demonstram ser este um padrão dominante neste bioma, onde há poucas espécies de ampla distribuição e uma maioria de espécies de ocorrência restrita (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004). Além disso, outro importante fator que parece contribuir para a elevada â-diversidade deste bioma é a existência de grande variação na densidade das espécies entre diferentes locais, ainda que haja um grande número de co-ocorrências (Felfili *et al.* 2004).

A vegetação de Buritis apresentou maior afinidade com o cerrado *sensu stricto* sobre solos rochosos no norte de Goiás e sul de Tocantins, sendo sua menor similaridade com a transição entre Caatinga e cerrado *sensu stricto* em Januária - MG (Lombardi *et al.* 2005; Felfili & Fagg 2007 - Fig. 4). A maior semelhança do cerrado de Buritis com as áreas sobre solos rochosos no norte de Goiás e sul de Tocantins, evidenciada pelo grupo A da figura 4, era esperada, visto que ambas as áreas estão na província nordeste, aparentemente corroborando o padrão sugerido por Ratter *et al.* (2003). Algumas das espécies apontadas por TWINSPAN como responsáveis pelo agrupamento destas duas áreas foram *Annona coriacea*, *Callisthene fasciculata*, *Magonia pubescens*, *Himatanthus obovatus* e *Simarouba versicolor* (Tab. 5). Estas e outras espécies consideradas indicadoras da junção destas duas áreas (Tab. 5) constam entre as 100 espécies ditas mais frequentes para a província nordeste, sendo tal resultado novamente coerente com o padrão de similaridade florística apresentado para esta província (Bridgewater *et al.* 2004). Entretanto, a baixa similaridade entre Buritis e Januária (Tab.4, Fig. 4) não está de acordo com os padrões florísticos encontrados na literatura, uma vez que ambos os locais estão no norte de Minas Gerais, dentro da província nordeste do cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Tal resultado deve ser encarado com cautela, uma vez que este baixo valor de similaridade não invalida os contundentes padrões detectados para este bioma. Além disso, a baixa similaridade entre estas duas áreas poderia ser artefato de difierentes tipos de solos, erros de identificação ou ainda diferenças metodológicas, já que o levantamento em Januária foi qualitativo e em Buritis, quantitativo (e também menos inclusivo, devido ao critério amostral adotado).

Levantamentos qualitativos geralmente são eficientes em registros pontuais da ocorrência de espécies e amostram, sem se concentrar em um estrato específico da vegetação, parcela considerável da riqueza do local. Devido a suas características metodológicas estes estudos permitem uma boa detecção de espécies raras, que muitas vezes passam despercebidas em levantamentos quantitativos. Por este motivo, não é surpresa que locais estudados por métodos qualitativos, como Januária, possuam muitas ocorrências singulares e, quando comparados a áreas estudadas quantitativamente, mesmo que próximas, apresentem baixa similaridade (Martins 1993; Magurran 2004). Outro exemplo deste tipo de situação neste mesmo estudo parece ser a Fazenda Lagamar (MG). Apesar de estar no meio da província centro-sudeste (Ratter *et al.* 2003) e ser próxima a Abaeté (MG), Uberlândia (MG) e Caldas Novas (GO), todas consideradas em nossa comparação, esta área, também estudada qualitativamente, permaneceu isolada na análise de agrupamento. Assumindo que o isolamento de Januária e Lagamar nas análises pode ser artefato das espécies registradas apenas uma vez devido à

Tabela 4 – Valores da similaridade de Sørensen entre dez estudos em cerrado *sensu stricto* comparados na análise de similaridade.

Table 4 – Sørensen similarity values between the ten cerrado sensu strict compared with similarity analysis.

	BUR	CNO	GOT	PAR	REI	APR	ABA	JAN	UBE	FAL
BUR - Buritis, MG[1]	1,00									
CNO - Caldas Novas, GO[2]	0,41	1,00								
GOT - GO e TO[3]	0,53	0,39	1,00							
PAR - Paraopeba, MG[4]	0,52	0,52	0,48	1,00						
REI - RECOR IBGE, DF[5]	0,43	0,56	0,44	0,46	1,00					
APR - APA Paranoá, DF[6]	0,48	0,55	0,42	0,56	0,66	1,00				
ABA - Abaeté, MG[7]	0,44	0,44	0,44	0,62	0,41	0,43	1,00			
JAN - Januária, MG[8]	0,13	0,12	0,19	0,16	0,09	0,17	0,11	1,00		
UBE - Uberlândia, MG[9]	0,47	0,49	0,51	0,52	0,49	0,53	0,48	0,13	1,00	
FAL - Fazenda Lagamar, MG[10]	0,35	0,26	0,35	0,33	0,28	0,22	0,35	0,10	0,46	1,00

1 - Este estudo; 2 - Silva *et al.* (2002); 3 - Felfili & Fagg (2007); 4 - Balduino *et al.* (2005); 5 - Andrade *et al.* (2002); 6 - Assunção & Ferlfili (2004); 7 - Saporetti Jr. *et al.* (2003); 8 - Lombardi *et al.* (2005); 9 - Costa & Araújo (2001); 10 - Siqueira *et al.* (2006).

Figura 4 – Dendrograma da análise de similaridade (UPGMA), representando as distâncias medidas com o coeficiente de Sørensen, entre as áreas comparadas. JAN – Januária, MG (Lombardi *et al.* 2005); FAL – Fazenda Lagamar, MG (Siqueira *et al.* 2006); ABA – Abaeté, MG (Saporetti Jr. *et al.* 2003); PAR – Paraopeba, MG (Balduino *et al.* 2005); UBE – Uberlândia, MG (Costa & Araújo 2001); APR – APA Paranoá, DF (Assunção & Ferlfili 2004); REI – RECOR IBGE, DF (Andrade *et al.* 2002); CNO – Caldas Novas, GO (Silva *et al.* 2002); GOT – áreas em GO e TO (Felfili & Fagg 2007); BUR – Buritis, MG (este estudo).
Figure 4 – Similarity analysis dendrogram (UPGMA) representing Sørensen coefficient distance measures between areas compared.

amostragem, este estudo reforça o risco (já relatado) de comparar áreas descritas por métodos distintos (Garay & Dias 2001; Walter & Guarino 2006). Este é um problema contornável, se restringirmos futuras comparações a estudos com abordagens metodológicas semelhantes. Cabe, porém, ressaltar que Januária já se mostrou deslocada em um estudo anterior, onde ficou agrupada a áreas da Bacia do Paraguai e não com locais da Bacia do Rio São Francisco ou Bacia do Rio Tocantins, como era de se esperar (Durigan *et al.* 2003). O recorrente deslocamento de Januária quando comparada a outros locais, chama atenção a mais um problema que se soma ao confrontar estudos com diferentes métodos amostrais. Não é possível definir se as ocorrências únicas de espécies são consequência apenas de diferentes metodologias, uma vez que elas podem refletir também diferenças ambientais ou mesmo erros de identificação.

Apesar das limitações supramencionadas, nossa análise de agrupamento detectou, além do grupo A, um padrão de similaridade florística que juntou as áreas de Caldas Novas, Uberlândia, Abaeté, Paraopeba, APA Paranoá e RECOR-IBGE no grupo B (Fig. 4). O grupo B é, assim como o grupo A, coerente com os padrões de similaridade florística relatados na literatura e está de acordo com a província centro-sudeste sugerida por Ratter *et al.* (2003). A análise TWINSPAN demonstrou o mesmo padrão de diferenciação para o grupo B obtida pela análise de agrupamento e seu resultado permitiu identificarmos espécies indicadoras também para este agrupamento (Tab. 5). Algumas dessas espécies preferenciais são *Agonandra brasiliensis*, *Annona crassiflora*, *Austroplenckia populnea* e *Dalbergia miscolobium* e também figuram entre as mais freqüentes citadas para a província centro-sudeste (Bridgewater *et al.* 2004). A formação do grupo B no dendrograma e sua separação do grupo A constitui, portanto, mais uma importante evidência da diferenciação florística existente entre áreas das províncias centro-sudeste e nordeste (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004; Sano *et al.* 2008).

A abordagem adotada neste estudo demonstrou que a fragmentada vegetação de Buritis ainda parece resguardar alta riqueza de espécies e diversidade do estrato lenhoso, aparentando ser um subtipo de cerrado *sensu stricto*, o cerrado denso. Apesar dos problemas que envolvem comparações entre estudos que empregaram diferentes metodologias, nossas análises detectaram um padrão de diferenciação florística condizente com as províncias nordeste e centro-sudeste sugeridas para o cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003). Inclusive, parte das espécies aqui apontadas como indicadoras para os dois principais grupos (A e B) destacados na análise de agrupamento, aparecem citadas entre as mais freqüentes nas respectivas províncias (Bridgewater *et al.* 2004) que estes grupos representam. Ainda que nossos resultados estejam de acordo com os padrões de â-diversidade reconhecidos para o cerrado *sensu lato* (Ratter *et al.* 2003; Bridgewater *et al.* 2004), o avanço do conhecimento sobre a fitogeografia do cerrado só será possível com a ampliação do banco de dados sobre este bioma (Bridgewater *et al.* 2004). Um estudo recente, por exemplo, baseado em dados topográficos, fisionômicos e fenológicos, identificou cerca de 15 unidades ecológicas disjuntas ao longo do cerrado *sensu lato* (Silva *et al.* 2006), mas que não aparentam condizer com as províncias florísticas sugeridas por Ratter *et al.* (2003). Nesse sentido, estudos que incorporem uma abordagem espacial e procurem discriminar qual a importância dos fatores ambientais e espaciais para a distribuição da vegetação são essenciais para explicar variação florística no bioma cerrado (Tuomisto *et al.* 2003; Zuquim *et al.* 2009).

Tabela 5 – Espécies indicadoras associadas aos grupos formados pela análise de agrupamento. As espécies foram selecionadas com o auxílio de uma análise TWINSPAN, a qual foi baseada nos mesmos dados iniciais que a análise de agrupamento e formou grupos semelhantes.
Table 5 – Indicator species associated with the groups defined by the cluster analysis. Species were selected with the help of a TWINSPAN analysis, which was based on the same initial species data as the cluster analysis and formed similar groups.

GRUPO	ESPÉCIES INDICADORAS
A	*Anacardium occidentale**; *Andira paniculata; Annona coriácea**; *Callisthene fasciculata**; *Caryocar cuneatum**; *Dilodendron bipinnatum; Guettarda viburnoides; Hancornia pubescens; Himatanthus obovatus**; *Hirtella gracilipes; Jacaranda brasiliana; Magonia pubescens**; *Miconia burchellii; Myrcia multiflora; Myrcia sellowiana; Physocalymma scaberrimum; Pseudobombax longiflorum; Psidium myrsinoides**; *Pterodon pubescens; Salacia elliptica; Simarouba versicolor**
B	*Agonandra brasiliensis**; *Alibertia sessilis; Annona crassiflora**; *Austroplenckia populnea**; *Cybistax antisyphilitica**; *Dalbergia miscolobium**; *Diospyros hispida**; *Enterolobium gummiferum**; *Guapira graciliflora**; *Licania humilis**; *Miconia albicans**; *Miconia pohliana; Myrcia lingua; Myrsine guianensis; Palicourea rigida**; *Pouteria torta**; *Psidium pohlianum; Rapanea guianensis**; *Syagrus flexuosa; Tabebuia serratifolia; Vochysia cinnamomea; Vochysia thyrsoidea**
LAGAMAR, MG	*Alibertia edulis; Anadenanthera colubrina; Bredemeyera revoluta; Byrsonima intermedia; Byrsonima salzmanniana; Casearia grandiflora; Croton urucurana; Kielmeyera pumila; Enterolobium contortisiliquum; Eugenia ligustrina; Eugenia tapacumensis; Myrcia velutina; Palicourea officinalis; Psidium cinereum; Pterandra pyroidea; Senna silvestris; Solanum paniculatum; Tibouchina stenocarpa; Tibouchina villosissima; Vernonia glomerata*
JANUÁRIA, MG	*Buchenavia tomentosa; Byrsonima dealbata; Copaifera oblongifolia; Cordia trichotoma; Croton echinocarpus; Croton macrobothrys; Erythroxylum betulaceum; Erythroxylum stipulosum; Eugenia ligustrina; Eugenia tapacumensis; Himathantus drasticus; Matayba heterophylla; Myrcia racemulosa; Phoradendron dimerostachys; Protium ovatum; Rollinia leptopetala; Toulicia tomentosa; Trichilia catigua*

(*) – Espécies indicadas por um asteristico na tabela são aquelas que foram apontadas por Bridgewater *et al.* (2004) como mais freqüentes nas províncias nordeste e centro-sudeste, respectivamente representadas pelos grupos A e B.

Agradecimentos

Ao Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, o apoio a este estudo; à Dorothy Sue Dunn de Araujo, Marilena Menezes Silva Conde e aos revisores anônimos, as valiosas sugestões que contribuíram com a qualidade deste estudo durante seu desenvolvimento.

Referências

Andrade, L.A.; Felfili, J.M. & Viollati, L. 2002. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. Acta Botanica Brasílica 16: 225-240.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Assunção, S.L. & Felifili, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 903-909.

Balduino, A.P.C.; Souza, A.L.; Meira Neto, J.A.A.; Silva, A.F. & Silva Júnior, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba, MG. Revista Árvore 29: 25-34.

Bridgewater, S.; Ratter, J.A. & Ribeiro, J.F. 2004. Biogeographic patterns, â-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. Biodiversity and Conservation 13: 2295-2318.

Bridson, D. & Forman, L. 1998. The herbarium handbook. 3ª ed. Royal Botanic Gardesn, Kew. 334p.

Brummit, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Kew Royal Botanic Garden, London, 732p.

Costa, A.A. & Araújo, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. Acta Botanica Brasilica 15: 63-72.

Dale, M.R.T. 1999. Spatial pattern analysis in plant ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 236p.

DNMET – Departamento Nacional de Meteorologia. 1992. Normais climatológicas (1961-1990). Ministério da Agricultura, Brasília. 84p.

Durigan, G.; Ratter, J.A.; Bridgewater, S.; Siqueira, M.F. de & Franco, G.A.D.C. 2003. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. Hoehnea 30: 39-51.

Eiten, G. 1994. Vegetação do Cerrado. *In*: M.N. Pinto (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed. UnB/SEMATEC, Brasília. Pp. 17-73.

Eiten, G. 2001. Vegetação natural do Distrito Federal. SEBRAE/DF, Brasília. 162p.

EMBRAPA. CNPS. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Embrapa Solos Rio de Janeiro. 306p.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. *In:* P.A. Furley; J. Proctor; J.A. Ratter (eds.). Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. Chapman & Hall, London. Pp. 393-407.

Felfili, J.M. & Fagg, C.W. 2007. Floristic composition, diversity and structure of the cerrado *sensu stricto* on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30: 375-385.

Felfili, J.M.; Filgueiras, T.S.; Haridasan, M.; Silva Júnior, M.C., Mendonça, R. & Resende, A.V. 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. Cadernos de Geociências do IBGE 12: 1-166.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. Acta Botanica Brasilica 16: 103-112.

Felfili, J.M.; Rezende, A.V & Silva Júnior M.C. 2007. Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. Ed. Universidade de Brasília, Brasília.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. Journal of Tropical Ecology 9: 277-289.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 2001. Biogeografia do bioma Cerrado: Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 152p.

Felfili. J.M.; Silva Júnior, M.C.; Sevilha, A.C.; Fagg, C.W.; Walter, B.M.T.; Nogueira, P.E. & Rezende, A.V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. Plant Ecology 175: 37-46.

Garay, I. & Dias, B. 2001. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Vozes, Petrópolis. 432p.

Gauch, H.G. 1982. Multivariate Analysis in Community Ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 298p.

Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2010. EcoSim: Null models software for ecology. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear, Jericho.

Intellig. Inc. Kesey-Bear. Disponível em <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>. Acesso em 09 março 2010.

Haridasan, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12: 54-64.

Haridasan, M. & Araujo, G.M. 2005. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica 28: 295-303.

Haridasan, M. 2008. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. Brazilian Journal of Plant Physiology 20: 183-195.

Hill, M.O. 1979. TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca.

Jones, M.M.; Tuomisto, H.; Clark, D.B. & Olivas, P.C. 2006. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. Journal of Ecology 94: 181-195.

Jones, M.M.; Tuomisto, H.; Borcard, D.; Legendre, P.; Clark, D.B. & Olivas, P.C. 2008. Explaining variation in tropical plant community composition: influence of environmental and spatial data quality. Oecologia 155: 593-604.

Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis: a practical approach. Belhaven, London. 363p.

Köppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica, México. 479p.

Le Bourlegat, C.A. 2003. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. *In:* Costa, R.B. (org.). Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-oeste. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. Pp. 1-25.

Lombardi, J.A.; Salino, A. & Temoni, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6: 3-20.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd., Oxford. 256p.

Martins, F.R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. Ed. Unicamp, Campinas. 246p.

McCnune, B. & Grace, J.B. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach. 300p.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD - Multivariate analysis of ecological data. Version 5.0 MjM Software, Gleneden Beach.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. MMA/SBF, Brasília. 404p.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado, ambiente e flora. Embrapa – CPAC, Planaltina. Pp. 289-556.

RADAM BRASIL, 1973. Levantamento de recursos naturais. SUDENE, Rio de Janeiro.

Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III. Comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado, ambiente e flora. Embrapa – CPAC, Planaltina. Pp. 89-166.

Richards, P.W. 1981. The tropical rain forest: an ecological study. 2ª ed. Cambridge University Press, Cambridge. 262p.

Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. 2008. Cerrado: Ecologia e Flora. Vol. 1. Embrapa, Brasília. 408p.

Saporetti Jr. A.W.; Neto, J.A.A.M.; Almado, R.P. 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté. Revista Árvore 27: 413-419.

Shepherd, G.J. 1996. FITOPAC 1: Manual do usuário. Unicamp, Campinas.

Silva, L.O.; Costa, D.A.; Filho, K.E.S; Ferreira, H.D. & Brandão, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. Acta Botanica Brasilica 16: 43-53.

Silva, J.F.; Fariñas, M.R.; Felfili, J.M. & Klink, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. Journal of Biogeography 33: 536-548.

Siqueira, A.S.; Araújo, G.M. & Schiavini, I. 2006. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. Biota Neotropica 6.

Svenning, J.C.; Engelbrecht, B.M.J.; Kinner, D.A.; Kursar, T.A.; Stallard, R.F. & Wright, S.J. 2006. The relative roles of environment, history and local dispersal in controlling the distributions of common tree and shrub species in a tropical forest landscape, Panama. Journal of Tropical Ecology 22: 575-586.

Svenning, J.C.; Kinner, D.A.; Stallard, R.F.; Eengelbrecht, B.M.J. & Wright, S.J. 2004. Ecological determinism in plant community structure across a tropical forest landscape. Ecology 85: 2526-2538.

Tuomisto, H.; Ruokolainen, K. & Yli-Halla, M. 2003. Dispersal, environmental, and floristic variation of Western Amazonian forests. Science 299: 241-244.

Walter, B.M.T. & Guarino, E.S.G. 2006. Comparação do método de parcelas com o "levantamento rápido" para amostragem da vegetação arbórea do cerrado sentido restrito. Acta Botanica Brasílica 20: 249-500.

Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botanica Brasílica 15: 201-212.

Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Neto, R.B. 2009. Distribution of pteridophyte communities along environmental gradients in Central Amazonia, Brazil. Biodiversity and Conservation 18: 151-166.

Artigo recebido em 04/12/2009. Aceito para publicação em 27/04/2010.

Rodriguésia 61(4): 749-766. 2010
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil

Tree community structure of fragments of semideciduous seasonal forest in the São Domingos river basin, Rio de Janeiro, Brazil

Maurício Lima Dan[1], João Marcelo Alvarenga Braga[2] & Marcelo Trindade Nascimento[3]

Resumo

Pouco se conhece sobre a estrutura e composição florística das florestas do noroeste fluminense, intensamente fragmentadas. Assim, o presente estudo objetivou contribuir para o conhecimento da flora arbórea desta região respondendo as seguintes questões: Qual a composição florística dos fragmentos e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD) possui elevada riqueza e diversidade florística? Em que estádio sucessional se encontram os fragmentos florestais da BHRSD? Foram selecionados quatro fragmentos florestais. Em cada um dos fragmentos foram instaladas cinco parcelas de 20 m × 20 m. Todos os indivíduos vivos e mortos com DAP ≥ 5 cm foram amostrados. Um total de 198 táxons pertencentes a 52 famílias botânicas foi amostrado. As espécies mais abundantes foram *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* e *Guarea guidonia*. Os valores de riqueza e de diversidade (H') de espécies nas cinco diferentes áreas amostrais (0,2 ha) variaram de 33 a 89 e 2,81 a 3,87. Os fragmentos, apesar de secundários e em estádio intermediário de sucessão, apresentaram elevada diversidade, riqueza e uma composição peculiar de espécies arbóreas, que parece receber influências florísticas de formações florestais ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro. Sugere-se que estas referidas características estejam relacionadas à posição geográfica da região.

Palavras-chave: composição florística, diversidade arbórea, fragmentação florestal, noroeste fluminense.

Abstract

Little is known about the structure and floristic composition of the highly fragmented northwestern Rio de Janeiro forests. Thus, this study aimed to address the following questions: What is the floristic composition and which species characterize it? Does the tree community show high species richness and diversity? What are the successional stages? Four fragments were selected. Five 20 m × 20 m plots were allocated in each fragment and all dead and alive trees ≥ 5 cm DBH were sampled. A total of 198 taxa belonging to 52 families was sampled. The most important species were *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* and *Guarea guidonia*. The values of richness and species diversity (H') in five different sample areas (0.2 ha) ranged from 33 to 89 and from 2.81 to 3.87, respectively. The forest fragments, although secondary and in a mid-successional stage, had a particular species composition, high diversity and richness, and seem to have floristic influence from both semideciduous and evergreen forests of southeastern Brazil. These characteristics are probably related to the geographic position of the region.

Key words: floristic composition, tree diversity, forest fragments, northwestern Rio de Janeiro state.

Introdução

Embora a definição de "comunidade vegetal" seja ainda controversa na escala espaço-temporal, bem como os melhores métodos para estudá-la (Schilling & Batista 2008), este termo é amplamente difundido e utilizado no meio científico (Weaver & Clements 1938; Carvalho *et al.* 2006). É de suma importância compreender as peculiaridades que permeiam as comunidades, de modo a acessar as melhores ferramentas para seu conhecimento e preservação, sobretudo no seu aspecto principal, a diversidade de espécies.

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. mauriciodan@ig.com.br
[2] Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. jmbraga@jbrj.gov.br
[3] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. Autor para correspondência: mtn@uenf.br

De fato o grande número de espécies arbóreas em florestas tropicais há muito chama a atenção (Dobzhansky 1950), e é a principal força motriz para o estudo das comunidades vegetais. Seja para responder perguntas sobre como algumas florestas possuem e mantém tantas espécies (Leigh Jr. *et al.* 2004), seja para elucidar padrões de distribuição espacial de espécies na comunidade (Nascimento & Proctor 1997), ou sua distribuição geográfica (Nascimento & Lima 2008; Scudeller *et al.* 2001). Além disso, seu estudo é importante para determinação de áreas prioritárias para conservação (MMA 2000; Myers *et al.* 2000) ou, simplesmente, para caracterização da vegetação (Silva & Nascimento 2001).

Dentro deste contexto, destaca-se a Mata Atlântica (*sensu lato*). Este complexo bioma composto de ecossistemas de grande importância ecológica, por abrigar uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, é um dos biomas mais ameaçados do mundo devido às constantes agressões ou ameaças antrópicas de destruição dos habitats nas suas variadas tipologias e ecossistemas associados (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008; Myers *et al.* 2000). Originalmente distribuída ao longo da costa atlântica do país, atingindo áreas da Argentina e do Paraguai, a Mata Atlântica abrangia 1.350.000 km^2 no território brasileiro (15%) na época pré-colombiana (IBGE 1993). Contudo, atualmente apenas 8% da área do bioma preservam suas características bióticas originais (MMA 2000). O termo Mata Atlântica na definição *sensu lato*, engloba as florestas ombrófilas densas e as florestas estacionais semidecíduas do leste, com incursões interiores de cerca de 700 km (Oliveira-Filho & Fontes 2000), além de ecossistemas associados (Scarano 2002).

Segundo Fidalgo *et al.* (2009) o estado do Rio de Janeiro possui remanescentes florestais em *ca.* 20% da sua área original coberta por Mata Atlântica distribuídos em floresta ombrófila densa (FOD) e floresta estacional semidecidual (FES). No caso da FES apenas 10% de sua área original está vegetada e extremamente fragmentada, com cerca de 50% dos remanescentes florestais com no máximo 100 ha distribuídos em uma matriz predominantemente agrária. Estes fragmentos, em geral, são ricos em espécies arbóreas das famílias Rutaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Meliaceae (Oliveira-Filho *et al.* 2005; Nascimento & Lima 2008). Entretanto, pouco se conhece a florística e estrutura da FES, conforme salientado por Scarano *et al.* (2009) para o estado do Rio de Janeiro.

É ressaltado a importância deste estudo pelo caráter pioneiro no acesso a composição florística e caracterização estrutural de fragmentos florestais no noroeste do Rio de Janeiro. Partindo-se do princípio que a Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD) era coberta por um *continuum* florestal e que o estado do Rio de Janeiro é um dos principais centros de diversidade da Mata Atlântica, objetivou-se responder as seguintes questões: qual a composição florística dos fragmentos e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da BHRSD encerra altos níveis de riqueza e diversidade florística? Os fragmentos florestais da BHRSD estão em que estádio sucessional?

Material e Métodos

Área de estudo

Situada na região noroeste fluminense, a bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) (Fig. 1) tem cerca de 90% de sua área de 280 km^2 ocupada pelo município de São José de Ubá. A BHRSD faz parte do complexo hidrográfico da bacia do rio Paraíba do Sul, onde o rio São Domingos é afluente de segunda ordem. A região estudada está inserida no domínio geoambiental do norte-noroeste Fluminense, que consiste em uma vasta depressão interplanáltica, alternada com alinhamentos serranos de direção estrutural NE-SW. Esta região está contida em um desses alinhamentos serranos, sendo caracterizada pela forte incidência de erosão laminar e em sulcos, sobretudo na área de domínio de argissolos vermelhos e argissolos vermelho-amarelos pouco espessos, em relevo forte ondulado e montanhoso. Estes solos predominam na BHRSD e ocupam cerca de 70% da área. O clima característico da região é o tropical quente e úmido, com a estação seca (inverno) e chuvosa (verão) bem definidas. As médias térmicas anuais estão em torno de 23°C, com a média do mês mais quente perto dos 26°C e a média no mês mais frio entre 19°C e 20°C. A pluviometria gira em torno de 1200 mm anuais. O período seco vai de abril a setembro tendo seu auge nos meses de junho a agosto, caracterizando fortíssima estiagem. O trimestre totaliza aproximadamente 70 mm de precipitações (RioRural-Gef 2007).

De acordo com informações da Fundação SOS Mata Atlântica (2007), o município de São José de Ubá, que originalmente era completamente coberto por Mata Atlântica (*sensu lato*), hoje possui apenas 4% de sua cobertura, totalizando 923 ha de floresta

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) dentro dos limites da região noroeste do RJ. (Fonte: Prado & Di Lullo 2007, adaptado.)
Figure 1 – Location of São Domingos river basin (BHRSD) within the limits of the northwest region of Rio de Janeiro State, Brazil. (Source: Di Lullo & Prado 2007).

estacional semidecidual submontana, altamente fragmentados, praticamente todos localizados em topo de morros.

Quatro fragmentos florestais foram selecionados para o estudo e estão todos localizados no município de São José de Ubá, RJ. O primeiro fragmento – Prosperidade – PRO (21°24'42,5"S 42°01'58,8"W), está localizado na fazenda Prosperidade e representa o maior remanescente florestal da BHRSD (730 ha). Os outros três fragmentos estão localizados em fazendas na microbacia Santa Maria/Cambiocó, sendo eles Camacho (21°24'36,3"S 41°55'15,2"W-7,5 ha), Cambiocó (21°23'30,7"S 41°55'30,5"W-2,5 ha) e Emboque (21°22'31,9"S 41°55'04,8"W -6,0 ha). Todos estes fragmentos são florestas secundárias e estão localizados em propriedades particulares, apresentando diferentes históricos de perturbações antrópicas, tais como ocorrência de queimada, caça e retirada seletiva de madeira. Com relação aos três fragmentos menores (Camacho - CAM, Cambiocó - CAB e Emboque - EMB), estes vêm sofrendo corte seletivo há várias décadas e registro de queimadas no passado.

Metodologia de campo e amostragem

Entre outubro de 2007 e outubro de 2008, um total de 25 parcelas de 20 m × 20 m, totalizando uma área amostral de 1 ha, foram alocadas nos quatro fragmentos estudados, sendo 10 na Prosperidade (cinco por subárea) e cinco em cada um dos demais fragmentos selecionados. Para a avaliação fitossociológica-estrutural, todo indivíduo arbustivo-arbóreo vivo enraizado dentro das parcelas e com pelo menos um dos caules (caso houvesse ramificação acima do solo) obedecendo ao critério mínimo de inclusão DAP ≥ 5 cm foi plaqueteado, amostrado e identificado. No caso de tronco múltiplo foram medidos também os demais ramos para cálculo de área basal do indivíduo. Árvores mortas em pé e lianas (DAP ≥ 5 cm) foram apenas contabilizadas. A altura máxima da copa de cada indivíduo foi estimada sempre pelo mesmo observador.

O material testemunho coletado foi herborizado e depositado no herbário UENF, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A identificação das espécies foi realizada através da comparação dos espécimes coletados com o acervo do herbário UENF e do herbário do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), mediante consulta a especialistas e/ou a bibliografia especializada. Foi utilizado o sistema de classificação proposto pela APG II (2003).

Análise dos dados

De modo a entender melhor as características ecológicas das espécies amostradas, estas foram classificadas dentro das categorias sucessionais ou grupos ecológicos propostos por Gandolfi *et al.* (1995): pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, e sem caracterização (em função da carência de informações, não foram enquadradas em nenhuma das categorias anteriores). Além dessas características, foram também utilizadas as síndromes de dispersão de diásporos de Van der Pijl (1982), sendo as espécies classificadas como: anemocóricas, autocóricas e zoocóricas. Por fim, mediante consultas de bibliografias especializadas com informações acerca da biologia das espécies, bem como baseado em observações de campo e na experiência dos pesquisadores envolvidos, foram atribuídas às espécies categorias relacionadas à posição nos estratos da floresta, potencial ou preferencialmente, ocupado pelas mesmas em fitofisionomias semelhantes à área de estudo. Assim, a estratificação adotada foi a de três estratos: estrato superior (S) ou dossel, médio (M) ou sub-dossel e inferior (I) ou sub-bosque.

A análise fitossociológica-estrutural foi baseada nos parâmetros absolutos e relativos de

densidade, dominância, frequência, valor de importância (VI), valor de cobertura (VC) e área basal (Mueller-Dombois & Ellemberg 1974), calculados através do programa FITOPAC (Shepherd 1995).

Para avaliar as diferenças fisionômicas entre as cinco áreas amostrais para os parâmetros densidade, área basal, número relativo de indivíduos perfilhados acima do solo (troncos múltiplos), número relativo de árvores mortas em pé e número de lianas enraizadas dentro das parcelas, foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA). Para efeito de cálculo, os números relativos de indivíduos perfilhados e árvores mortas foram transformados em arco seno da raiz quadrada. No caso de ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias do parâmetro analisado foi aplicado o teste a posteriori de Tukey para discriminar as diferenças (Brower & Zar 1984).

A fim de caracterizar o estádio sucessional dos fragmentos, foram utilizados os parâmetros estruturais descritos pelo CONAMA (1994).

O índice de diversidade de Shannon para espécies (Brower & Zar 1984) foi calculado, com base no logaritmo natural, para cada um dos fragmentos e para área como um todo. A similaridade de espécies entre os fragmentos foi calculada através do índice de similaridade quantitativo de Morisita-Horn, bem como o índice qualitativo de similaridade de Jaccard (Brower & Zar 1984). Esses índices também foram calculados através do programa FITOPAC (Shepherd 1995). Os valores de riqueza e diversidade de espécies dos fragmentos estudados foram comparados pelas curvas de rarefação, baseadas no número de indivíduos amostrados de cada uma das espécies nas respectivas áreas. Esta análise foi realizada com o auxílio do software EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger 2001).

Resultados

Fitossociologia

A estrutura fisionômica da comunidade variou entre as cinco áreas amostrais consideradas, com os maiores valores de densidade e área basal ocorrendo no fragmento Prosperidade I. Por outro lado, os menores valores para estes dois parâmetros foram registrados em EMB e CAB, respectivamente (Tab. 1). Em relação à percentagem média de árvores mortas e perfilhadas por parcela não houve diferença estatística entre os fragmentos, com valores variando entre 2,6% (CAM) a 8,0% (CAB) para árvores mortas e 5,0% (PRO2) a 24,0% (CAB) para árvores perfilhadas. Entretanto, para o número de lianas com DAP ≥ 5 cm foi observado um maior número para PRO2 e o menor para o CAB (Tab. 1). Foram amostrados, no total, 1144 indivíduos arbóreos vivos com densidade variando de 905 a 1445 indivíduos/ha por fragmento (Tab. 2). Estes indivíduos foram distribuídos em 198 espécies, pertencentes a 52 famílias botânicas (Anexo 1). Destes, 130 (65,5%) foram identificados em nível específico, 44 (22,2%) em nível de gênero, 15 em família (7,5%) e 7 indeterminados (3,5%). Além de duas novas espécies, uma do gênero *Protium* (Burseraceae) e a outra de *Pseudopiptadenia* (Fabaceae), que estão em processo de descrição por especialistas.

Na BHRSD as famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (9), Myrtaceae (8), Lauraceae e Sapotaceae (7), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (6).

As 10 espécies com os maiores valores de importância (VI) na amostragem geral ocorreram em pelo menos três dos cinco fragmentos estudados (Anexo 1), com exceção de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Marcbr. que esteve presente em apenas dois (CAB e PRO1) e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer que foi amostrada somente no fragmento PRO (PRO1 e PRO2). Entre as espécies mais abundantes na comunidade arbórea da Bacia do Rio São Domingos tiveram destaque *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Marcbr., *Piptadenia gonoacantha*, *Guarea guidonia*, *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth., *Parapiptadenia pterosperma* (Bojer) Brenan – principais componentes do estrato superior na comunidade. No Estrato médio foram destaque *Deguelia costata* (Benth.) Az. Tozzi, *Trichilia* sp.1 e *Trichilia ellegans* A. Juss. Já *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs foi uma espécie típica do sub-bosque. Um total de 69 espécies (34,7%) foi representado por um único indivíduo, considerando-se a amostragem total (1,0 ha), representando 6% do total de indivíduos. Assim essas espécies foram consideradas raras na comunidade (Anexo 1). Entre os fragmentos, o número de espécies raras variou de 2 (CAB) a 24 (PRO1) (Tab. 2).

Quando analisadas em separado, as cinco áreas amostrais apresentaram uma estrutura fitossociológica diferenciada, que pode ser observada através dos parâmetros fitossociológicos

Tabela 1 – Principais parâmetros analisados por parcela (n= 5) para a estrutura fisionômica da comunidade arbórea amostrada na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ. De = densidade média de indivíduos arbóreos vivos, AB= área Basal média, prf = proporção de indivíduos arbóreos vivos perfilhados, mrt = proporção de indivíduos arbóreos mortos em pé, lna = número médio de lianas lenhosas. Valores médios na mesma coluna seguidos por diferentes letras diferem significativamente (≤ 0,05).

Table 1 – Main parameters measured per plot (n = 5) for the physiognomic structure of the tree community studied in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. De= average density of live trees per plot, AB = average basal area per plot, prf = proportion of sprouts, mrt = proportion of standing dead trees, lna = average number of woody lianas. Means in the same column followed by different letters are statistically significantly different (≤ 0.05).

Fragmentos	De (ind. 0,04 ha^{-1})	AB (m^2. 0,04 ha^{-1})	prf (%)	mrt (%)	lna (ind 0.04 ha^{-1})
PRO1	57,8 ± 11,71 a	1,95 ± 0,43 a	9,0 ± 5,2 a	5,4 ± 3,8 a	2,6 ± 2,07 ab
PRO2	52,6 ± 9,07 ab	1,13 ± 0,25 b	4,8 ± 5,9 a	4,2 ± 3,3 a	3,4 ± 1,95 a
CAM	38 ± 12,79 ab	1,04 ± 0,29 bc	19,6 ± 6,0 a	2,3 ± 1,6 a	0,8 ± 0,84 ab
EMB	36,2 ± 7,89 b	0,73 ± 0,10 bc	12,7 ± 2,1 a	3,9 ± 3,3 a	1,4 ± 0,89 ab
CAB	44,2 ± 15,40 ab	0,61 ± 0,16 c	23,6 ± 8,0 a	8,1 ± 5,9 a	0,6 ± 0,55 b

apresentados nas Tabelas 3 e 4. Foi observado que entre as 10 espécies de maior VC nas cinco diferentes áreas amostrais, apenas três – *Gallesia integrifolia*, *Apuleia leiocarpa* e *Pseudobombax endecaphyllum* – estiveram presentes em três das áreas, embora ocupando posições fitossociológicas diferentes. Também entre as 10 primeiras e ocorrendo em duas áreas amostrais foram registradas quatro espécies, *Dalbergia nigra*, *Guarea guidonia*, *Sebastiania commersoniana* e *Parapiptadenia pterosperma*.

Grupos ecológicos

Com relação às categorias sucessionais, foram observados que entre os fragmentos amostrados o número de espécies tardias, considerando-se as 10 espécies de maior VC, variou de 0 (CAB) a 7 (EMB) (Tabs. 3 e 4). Quando considerado a amostragem como um todo (Anexo 1), apenas uma espécie foi classificada como secundária tardia entre as 10 mais importantes em VI. Em quatro áreas amostrais houve um equilíbrio entre os grupos das secundárias iniciais (SI) e tardias (ST) (Fig. 2a-b), sendo as espécies pioneiras (Pi) pouco representadas nestes fragmentos. No caso de CAB houve nítido predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais e ausência de secundárias tardias. As espécies secundárias iniciais diminuíram em proporção do estrato superior para o inferior, onde neste último, houve predomínio de secundárias tardias na composição. As pioneiras não variaram muito de proporção entre os estratos (Fig. 3a).

Já em relação às síndromes de dispersão, o número de espécies zoocóricas, entre as 10 de maior VC, variou de duas (CAM e CAB) a cinco (PRO2) nos fragmentos amostrados. Considerando-se a amostragem geral, somente duas espécies com síndrome zoocórica estiveram entre as 10 de maior VI.

A síndrome de dispersão de diásporos zoocórica predominou tanto no número de espécies (113 = 56,8%) quanto de indivíduos (528 = 46,2%), com maior destaque no caso da composição de espécies (Fig. 2c, d). Espécies autocóricas não se destacaram muito no número de espécies (10 = 5,0%) e de indivíduos (103 = 9,0%), porém tiveram um destaque um pouco maior nos fragmentos CAM e EMB onde houve uma maior presença de espécies de Euphorbiaceae e Rutaceae. O fragmento CAB não apresentou espécies autocóricas, mas possuiu domínio de espécies anemocóricas tanto na estrutura quanto na composição.

Houve diminuição na composição de espécies anemocóricas do estrato superior para o inferior e o contrário é válido para as zoocóricas. Porém, observou-se um ligeiro equilíbrio entre espécies anemocóricas e zoocóricas no estrato superior e um domínio de espécies zoocóricas nos estratos médio e inferior (Fig. 3b).

Diversidade e similaridade

Os valores de riqueza e de diversidade de espécies nas diferentes subáreas amostrais variaram de 33 (CAB) a 89 (PRO1) e 2,81 (CAB) a 3,87 (PRO1), respectivamente. Os fragmentos PRO2, EMB e CAM tiveram valores similares e intermediários para tais índices, enquanto o fragmento CAB apresentou valores mais baixos (Tab. 2). A comparação par a par entre as curvas de

Tabela 2 – Principais parâmetros analisados para espécies e famílias botânicas amostradas nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada. FESSM = floresta estacional semidecidual sub-montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa sub-montana, FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FODM = floresta ombrófila densa montana, FESM = floresta estacional semidecidual montana, perturb. = área com perturbação antrópica, preserv.= área preservada em unidades de conservação. AB = área basal total em m^2 por hectare, DAP = diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociologica em cm, Ni = Número de indivíduos por hectare, Nsp = Número de espécies, sp.un. = número de espécies representadas por um único indivíduo na amostragem, H' = índice de diversidade de Shannon (nats/indiv) para espécies, Nfm = Número de famílias, J = uniformidade de espécies.

Table 2 – The main parameters analyzed for species and plant families sampled in five areas of 0.2 ha in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. FESSM = sub-montane semideciduous forest, FODTB = evergreen lowland forest, FODSM = evergreen sub-montane forest, FESTB = semideciduous lowland forest FODM = evergreen montane forest, FESM = semideciduous montane forest, perturb. = disturbed area, preserve.= preserved area. AB = total basal area in m^2 per hectare, DAP = minimum diameter at breast height (cm), Ni = number of individuals per hectare, NSP = number of species, sp.un. = number of species represented by a single individual in the sample, H '= Shannon species diversity index, Nfm = number of families, J = uniformity of species.

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB (m^2ha^{-1})	DAP	$Niha^{-1}$	Nsp	sp.un.	H'	Nfm	J	Referência
				RJ (região noroeste)							
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO1 (0,2 ha)	48,81	5,0	1445	89	24	3,87	40	0,86	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO2 (0,2 ha)	28,35	5,0	1315	70	15	3,63	35	0,85	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAM (0,2 ha)	25,89	5,0	950	68	13	3,84	33	0,91	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	EMB (0,2 ha)	18,17	5,0	905	65	15	3,83	28	0,92	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAB (0,2 ha)	15,32	5,0	1105	33	2	2,81	14	0,80	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	27,30	5,0	1144	198	69	4,60	52	0,87	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	24,91	10,0	559	140	_	4,35	44	0,88	Este estudo
				RJ (região centro norte)							
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Afetiva (0,2 ha)	24,99	5,0	1855	66	_	3,62	27	0,86	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Estreito (0,2 ha)	25,78	5,0	1060	46	_	2,88	22	0,75	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Imbaú (0,2 ha)	33,44	5,0	1535	59	_	3,26	24	0,80	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Andorinhas (0,2 ha)	31,66	5,0	2140	76	_	3,62	29	0,84	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Sítio do Professor (0,2 ha)	48,96	5,0	1400	58	_	3,26	27	0,81	Carvalho *et al.* (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Região do Imbaú (1,0 ha)	_	5,0	1598	161	_	4,00	34	_	Carvalho *et al.* (2009)

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral (m^2ha^{-1})	AB	DAP	Niha^{-1}	Nsp	sp.un.	H'	Nfm	J	Referência
Rio das Ostras-RJ	FODTB/preserv.	REBIO União (1,2 ha)	32	10,0	_	250	_	4,90	_	0,87	P.J.F.P. Rodrigues (dados não publicados)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	21,2	3,2	1823	98	_	3,46	40	0,75	Borém & Ramos (2001)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	18,4	3,2	1450	129	_	4,14	43	0,85	Borém & Oliveira-Filho (2002)
Rio Bonito-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Rio Vermelho (0,4 ha)	11,6	5,0	1745	106	_	3,91	32	0,84	Carvalho *et al.* (2007)
RJ (região norte)											
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 50m (0,6 ha)	41,9	10,0	780	125	_	4,21	31	_	Moreno *et al.* (2003)
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 250m (0,6 ha)	34,8	10,0	815	145	_	4,30	39	_	Moreno *et al.* (2003)
S. F. Itabapoana-RJ	FESTB/perturb.	Carvão (1,0 ha)	15	10,0	564	83	_	3,21	34	0,77	Silva & Nascimento (2001)
Campos-RJ	FESTB/perturb.	Bom Jesus (84 pontos)	17,3	3,2	840	105	_	4,02	35	0,89	Carvalho *et al.* (2006a)
ES (regiões sul e centro norte)											
Cachoeiro-ES	FESSM/perturb.	FLONA Pacotuba (2,4 ha)	_	5,0	1487	258	_	3,31	53	0,60	K.M.P.A. Archanjo (dados não publicados)
Cachoeiro-ES	FESSM/preserv.	RPPN Cafundó (2,5 ha)	_	5,0	1823	258	_	4,13	52	0,74	K.M.P.A. Archanjo (dados não publicados)
Santa Tereza-ES	FODM/preserv.	EB Santa Lúcia (1,02 ha)	47,94	6,4	2190	385	_	5,50	64	_	Thomaz & Monteiro (1997)
MG (regiões sul e sudeste (Zona da Mata))											
Tiradentes-MG	FESM/perturb.	Serra de S. José (0,9 ha)	19,79	5,0	2387	130	_	4,24	48	0,87	Gonzaga *et al.* (2008)
Ibituruna-MG	FESM/perturb.	Faz. Coqueiro (1,04 ha)	_	5,0	970	171	_	4,20	54	0,90	Silva *et al.* (2003)
Marliéria-MG	FESSM/perturb.	PE Rio Doce (200 pontos)	26,94	4,8	800	143	_	3,98	38	0,80	Lopes *et al.* (2002)
Lavras-MG	FESM/perturb.	PE Rio Bonito (2,4 ha)	20,5	5,0	1724	213	_	4,56	58	0,85	Dalanesi *et al.* (2004)

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade arbórea amostrada no fragmento "Prosperidade" na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas áreas amostrais I e II. Ni = número de indivíduos, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VC = valor de cobertura, AB = área basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS = categoria sucessional, ST = secundária tardia, SI = secundária inicial, PI = pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC = não classificada por carência de informações pertinentes.

Table 3 – Phytosociological parameters for the tree community sampled in two 0.2-ha areas (I and II) in the Prosperidade fragment in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. Ni = number of individuals, DR= relative density, DoR= relative dominance, VC = cover value, AB= basal area. CS = successional category, ST = late secondary, SI = early secondary, PI = pioneer, ane = anemochory, zoo = zoochory, aut = autochory, NC = not classified due to lack of information.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
			Prosperidade I (0,2 ha)				
Apuleia leiocarpa	SI	ane	15	5,19	16,47	21,66	1,61
Gallesia integrifolia	ST	ane	30	10,38	7,88	18,26	0,77
Dalbergia nigra	SI	ane	25	8,65	6,49	15,14	0,63
Guarea guidonia	SI	zoo	24	8,3	4,72	13,02	0,46
Anadenanthera colubrina	SI	ane	2	1,04	9,61	10,64	0,94
Vochysia sp.1	SI	ane	7	2,42	4,39	6,81	0,43
Siparuna guianensis	ST	zoo	13	4,5	1,83	6,33	0,18
Lonchocarpus cultratus	SI	ane	7	2,42	2,48	4,91	0,24
Simarouba amara	SI	zoo	1	0,35	4,06	4,4	0,40
Erythroxyllum pulchrum	ST	zoo	6	2,08	2,13	4,2	0,21
Total Parcial (10 spp.)	–	–	130	45,33	60,06	105,37	5,86
Total Outras (78 spp.)	–	–	159	54,67	40	94,67	3,87
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**289**	**100**	**100,06**	**200,04**	**9,74**
			Prosperidade II (0,2ha)				
Gallesia integrifolia	ST	ane	27	10,27	28,89	39,16	1,64
Guarea guidonia	SI	zoo	13	4,94	8,04	12,99	0,46
Trichilia sp.1	SI	zoo	25	9,51	3,17	12,68	0,18
Sebastiania commersoniana	ST	aut	23	8,75	1,96	10,71	0,11
Guarea macrophylla	ST	zoo	11	4,18	4,25	8,44	0,24
Trichilia ellegans	ST	zoo	14	5,32	2,96	8,28	0,17
Jacaranda brasiliana	SI	ane	9	3,42	4,85	8,28	0,28
Swartzia myrtifolia	ST	zoo	14	5,32	2,23	7,55	0,13
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	6	2,28	4,18	6,46	0,24
Apuleia leiocarpa	SI	ane	5	1,90	2,89	4,79	0,16
Total Parcial (10 spp.)	–	–	147	55,89	63,42	119,34	3,60
Total Outras (60 spp.)	–	–	116	44,10	36,58	80,68	2,07
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**263**	**99,99**	**100,00**	**200,02**	**5,67**

Tabela 4 – Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade arbórea amostrada nos fragmentos Camacho, Emboque e Cambiocó, na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas suas respectivas áreas amostrais de 0,2 ha cada. Ni= número de indivíduos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, VC= valor de cobertura, AB= área basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS= categoria sucessional, ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC= não classificada por carência de informações.

Table 4 – Phytosociological parameters for the tree community sampled in 0.2-ha in the forest fragments Camacho, Emboque and Cambiocó in the São Domingos river basin, São José de Ubá, RJ, Brazil. Ni = number of individuals, DR= relative density, DoR= relative dominance, VC = cover value, AB= basal area. CS = successional category, ST = late secondary, SI = early secondary, PI = pioneer, ane = anemochory, zoo = zoochory, aut = autochory, NC = not classified due to lack of information.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
			Camacho (0,2ha)				
Ramisia brasiliensis	SI	ane	16	8,42	16,14	24,56	0,84
Joannesia princeps	Pi	aut	14	7,37	10,07	17,44	0,52
Pterigota brasiliensis	ST	ane	4	2,11	12,19	14,30	0,63
Matayba sp.	SI	zoo	11	5,79	7,93	13,72	0,41
Gallesia integrifolia	ST	ane	5	2,63	7,66	10,29	0,40
Parapiptadenia pterosperma	SI	ane	11	5,79	3,57	9,35	0,18
Sebastiania commersoniana	ST	aut	9	4,74	0,48	5,22	0,02
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	2	1,05	3,70	4,75	0,19
Ficus eximia	SI	zoo	1	0,53	4,09	4,61	0,21
Indeterminada 7	NC	NC	3	1,58	2,69	4,27	0,14
Total Parcial (10 spp.)	–	–	76	40,01	68,52	108,51	3,55
Total Outras (58 spp.)	–	–	114	59,99	31,48	91,49	1,77
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**190**	**100**	**100,00**	**200,00**	**5,18**
			Emboque (0,2ha)				
Pseudobombax endecaphyllum	SI	ane	3	1,66	12,38	14,04	0,45
Neoraputia alba	ST	aut	16	8,84	4,03	12,87	0,15
Metrodorea nigra	ST	aut	12	6,63	5,85	12,48	0,21
Trigoniodendron espiritusanctense	ST	zoo	8	4,42	6,12	10,54	0,22
Astronium concinum	ST	ane	3	1,66	7,42	9,08	0,27
Chrysophyllum gonocarpum	ST	zoo	9	4,97	2,87	7,84	0,10
Pseudopiptadenia contorta	SI	ane	4	2,21	5,22	7,43	0,19
Trichilia pseudostipulares	ST	zoo	10	5,52	1,81	7,33	0,07
Pachira sp.1	SI	ane	4	2,21	5,06	7,27	0,18
Copaifera lucens	ST	zoo	4	2,21	4,95	7,16	0,18
Total Parcial (10 spp.)	–	–	73	40,33	55,71	96,04	2,02
Total Outras (55 spp.)	–	–	108	59,67	44,78	104,45	2,06
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**181**	**100**	**100,49**	**200,49**	**3,63**
			Cambiocó (0,2ha)				
Piptadenia gonoacantha	Pi	ane	43	19,46	17,40	36,85	0,53
Peltophorum dubium	SI	ane	22	9,95	13,18	23,13	0,40
Deguelia costata	SI	ane	33	14,93	7,94	22,87	0,24

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Albizia polycephala	SI	ane	5	2,26	20,57	22,83	0,63
Parapiptadenia pterosperma	SI	ane	19	8,60	10,41	19,01	0,32
Neea sp.1	SI	zoo	14	6,33	4,61	10,94	0,14
Machaerium aff. *acutifolium*	SI	ane	12	5,43	3,56	8,99	0,11
Dalbergia nigra	SI	ane	11	4,98	2,56	7,54	0,08
Brosimum guianense	SI	zoo	11	4,98	1,46	6,43	0,04
Apuleia leiocarpa	SI	ane	5	2,26	3,39	5,65	0,10
Total Parcial (10 spp.)	–	–	175	79,18	85,08	164,24	2,61
Total Outras (23 spp.)	–	–	46	33,00	15,30	48,30	0,46
Total Geral (0,2 ha)	–	–	**221**	**112,18**	**100,38**	**212,54**	**3,06**

rarefação para riqueza (Fig. 4a) e para diversidade de espécies (Fig. 4b) realizada a partir da curva de menor número de indivíduos (EMB, 181 ind.) e observando a existência ou não de sobreposição de intervalos de confiança, indicou a ocorrência de diferença significativa entre o fragmento CAB e os demais, tanto para a riqueza quanto para a diversidade de espécies. Uma menor riqueza de espécies também foi observada entre o fragmento PRO2 e os fragmentos PRO1, CAM e EMB. Entretanto, não houve diferença significativa em diversidade de espécies entre PRO2 e os fragmentos PRO1, CAM e EMB. Vale ressaltar que CAM e EMB, com área inferior a 10 ha, apresentaram níveis de diversidade equivalentes ao do maior fragmento (PRO, 730 ha).

Em relação à similaridade de espécies foi observada uma baixa similaridade entre os fragmentos, com valores do índice de Jaccard variando entre 0,12 e 0,32, sendo o maior valor entre os fragmentos PRO1 e PRO2 (Fig. 5) Este padrão de similaridade foi mantido quando utilizado para o cálculo o índice quantitativo de Morisita-Horn, revelando a ocorrência de uma alta substituição de espécies entre os fragmentos amostrados (diversidade β).

Discussão

Os valores de densidade arbórea encontrados nos fragmentos estudados (905 a 1445 $ind.ha^{-1}$), quando comparados com os resultados de outras FES apresentados na Tabela 2, estão no limite mínimo ou médio observado para este tipo florestal (Tab. 2). Com relação à área basal por hectare, verificou-se que a maioria dos fragmentos estudados estão com valores inferiores a 30 $m^2.ha^{-1}$, e assim, dentro dos valores normalmente observados para fragmentos perturbados de FES. Como exceção, ocorreu o fragmento PRO1 que apresentou valor de 48,8 $m^2.ha^{-1}$. Valores superiores a 30 $m^2.ha^{-1}$ são atribuídos às florestas maduras ou bem preservadas (CONAMA 1994).

Os valores de porcentagem de árvores mortas na comunidade da BHRSD (2,6 a 8,3%), quando comparados com outras áreas de mata no estado do Rio de Janeiro mais preservadas como a Mata do Imbé (1,5%) (Moreno *et al.* 2003) e a Reserva Biológica União (5,5%) (P.J.F.P. Rodrigues, dados não publicados), ou com áreas sujeitas a um maior grau de perturbação antrópica como a Mata do Rio Vermelho (10,1%) (Carvalho *et al.* 2007) e a Mata do Carvão (11%) (Silva & Nascimento 2001) indicam que a maioria dos fragmentos estudados apresenta valores dentro ou próximos ao limite superior encontrado para áreas preservadas, com exceção do fragmento CAB (8,3%). Entretanto, em relação aos indivíduos arbóreos com troncos múltiplos, os valores observados de 5,3% a 24% na BHRSD foram muito superiores ao encontrado para área de floresta preservada, 1,7% na Reserva Biológica União (e.g. P.J.F.P. Rodrigues, dados não publicados) e em geral também superiores aos encontrados para áreas de matas perturbadas no estado do Rio de janeiro, 1,6% (Silva & Nascimento 2001) e 8,3% (Carvalho *et al.* 2007). Em CAB a porcentagem elevada de indivíduos com troncos múltiplos (24%) parece estar relacionada ao alto grau de perturbação (corte raso) sofrido por este fragmento. Além disso, a maioria das árvores com troncos ramificados era de *Piptadenia gonoacantha*, uma espécie pioneira e indicadora de perturbação (Araújo *et al.* 2006).

Figura 2 – Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies e indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. a. Espécies por categoria sucessional; b) indivíduos por categoria sucessional; c) espécies por síndromes de dispersão; d) indivíduos por síndrome de dispersão. ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= não classificado.

Figure 2 – Ecological groups, represented in percentage of species and individuals sampled in fragments PRO1, PRO2, CAM, EMB and CAB, in BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brazil. a) species by successional categories; b) individuals by category succession; c. species per dispersal syndrome; d. individuals by dispersal syndrome. ST = late secondary, early secondary SI =, Pi = pioneer; ane = anemochory, zoo = zoochory aut = autocory; NC = not classified.

Embora a alta densidade de lianas esteja, em geral, relacionada a áreas perturbadas (Putz & Mooney 1991) é ressaltado que houve uma maior porcentagem de lianas encontradas nos fragmentos aos quais foram atribuídos características de ambiente mais conservado (PRO1 e PRO2). Este fato parece estar relacionado ao critério mínimo de inclusão (DAP ≥ 5cm), que subestimou a densidade de lianas nas áreas menos conservadas, visto que áreas recentemente impactadas são ricas em lianas ou trepadeiras finas (caules de baixo calibre), quando comparadas a locais que sofreram perturbações há mais tempo (Putz & Mooney 1991).

Diante do exposto, percebe-se que os fragmentos estudados apresentaram características estruturais indicadoras de perturbações antrópicas ocorridas em épocas passadas e/ou recentes, caracterizando-os como formações florestais secundárias. Baseando-se na classificação das florestas secundárias (CONAMA 1994), os fragmentos CAB, CAM e EMB podem ser classificados na classe estágio médio de regeneração. Entretanto, o fragmento CAB apresentou algumas características que também o aproximam do estágio inicial de sucessão secundária, como a presença de espécies predominantemente heliófitas (pioneiras e secundárias iniciais) e ausência de espécies esciófitas (secundárias tardias). Já o fragmento PRO apresentou nas duas áreas amostrais PRO1 e PRO2 características que se encaixam na definição de Estágio Avançado de regeneração, com a área basal média superior a 28 $m^2.ha^{-1}$.

Apesar das diferenças fisionômicas apresentadas pelos fragmentos florestais, os níveis de diversidade e riqueza de espécies encontradas foram muito próximos entre si, com exceção do fragmento CAB que se mostrou o mais pobre em espécies com valores próximos aos encontrados para áreas severamente alteradas de Mata Atlântica (Carvalho *et al.* 2009).

Salienta-se que fragmentos considerados pequenos, como CAM e EMB (menores que 10 ha), tiveram níveis de diversidade e riqueza de espécies equivalentes ao do maior fragmento (PRO, 730 ha) e a ocorrência de espécies ameaçadas (e.g. *Couratari asterotricha* Prance) e/ou novas (e.g. *Pseudopiptadenia* sp. nov), indicando sua importância para conservação. Fato semelhante foi observado por Carvalho *et al.* (2009) para pequenos fragmentos de FODSM na Bacia do Rio São João.

Em geral, fragmentos de FES são menos ricos e diversos em espécies arbóreas que os de FOD

Figura 3 – Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies amostradas nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Categoria sucessional das espécies por estrato florestal preferencial de ocupação. B) Síndrome de dispersão das espécies por estrato preferencial de ocupação. ST= secundária tardia, SI= secundária inicial, Pi= pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= não classificado.

Figure 3 – Ecological groups (%) in fragments PRO1, PRO2, CAM, BME and CAB in BHRSD, St. Jose de Uba, RJ, Brazil. a. classification by preferred stratum and successional status; b. dispersal mode of species by preferred stratum. ST = late secondary, SI = early secondary, Pi = pioneer; ane = anemochory, zoo =zoochory aut = autocory, NC = not classified.

Figura 4 – Curvas de rarefação de Riqueza de espécies e índice de diversidade de Shannon (H') por número de indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. a. riqueza; b. diversidade. Limite de confiança superior (LCS) e limite de confiança inferior (LCI).

Figure 4 – Rarefaction curves of species richness and values of Shannon diversity index (H') in the fragments PRO1, PRO2, CAM, BME and CAB in BHRSD, San Jose de Uba, RJ, Brazil. a. species richness; b. diversity. LCS, upper confidence limit; LCI, lower confidence limit.

(Oliveira-Filho & Fontes 2000). As florestas da BHRSD, apesar de perturbadas, apresentaram uma diversidade e riqueza de espécies superior à observada em outras áreas de FES e mesmo para alguns fragmentos florestais de FODSM (Tab. 2) Assim, esta diversidade aliada à baixa similaridade de espécies encontrada entre os fragmentos da BHRSD parece estar relacionada à heterogeneidade de habitat, conforme observado na Bacia do Rio São João (e.g. Carvalho *et al.* 2008). Um caso de dissimilaridade florística também foi relatado por Carvalho *et al.* (2009) em fragmentos perturbados de FODSM, utilizando metodologia de amostragem semelhante ao presente estudo (cinco amostras de 0,2 ha cada).

Entre as 20 famílias botânicas citadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como as mais ricas em espécies em FES do Bioma Mata Atlântica, 11 delas também estiveram entre as mais ricas na BHRSD, Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (9), Myrtaceae (8), Lauraceae e Sapotaceae (7), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (6), duas delas não foram registradas com nenhuma espécie, Solanaceae e Monimiaceae e sete famílias estiveram presentes, porém com menor riqueza, Bignoniaceae (5), Sapindaceae (4), Apocynaceae (2) e Melastomataceae, Asteraceae, Clusiaceae e Myrsinaceae (1). Entre aquelas famílias que também mereceram destaque pela riqueza em espécies na BHRSD, com cinco espécies cada, mas que foram citadas pelos referidos autores entre as mais ricas em outras formações florestais brasileiras estiveram Salicaceae, citada para florestas ombrófilas da Mata Atlântica e da Amazônia e Malvaceae, citada para florestas ombrófilas da Amazonia.

a

b

Figura 5 – Dendrogramas de similaridade de espécies entre as áreas amostrais PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., nos fragmentos na BHRSD, São José de Ubá, RJ, através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA). a. Índice de similaridade de Jaccard; b. Índice de similaridade de Morisita-Horn.

Figure 5 – Dendrogram of species similarity among the sample areas PRO1, PRO2, CAM, EMB and CAB in forest fragments in the BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brazil, by using clustering by group mean (UPGMA). a. Jaccard similarity index; b. Morisita-Horn index.

Com relação à composição de espécies, foi notável a presença de espécies de extrema importância conservacionista entre aquelas identificadas na BHRSD. Dentre estas, sete fazem parte da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente: *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. esteve entre as espécies mais abundantes na comunidade (41 indivíduos), alcançando a quarta posição em valor de importância na BHRSD.; *Brosimum glaziovii* Taub. com nove indivíduos, esteve ausente apenas nos fragmentos EMB e CAB; *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F. Guim. & J.R. Miguel. destacou-se entre as dez espécies com maior VC apenas no fragmento EMB com oito indivíduos; *Euterpe edulis* Mart., *Melanopsidium nigrum* Colla, *Chrysophyllum imperiale* (Linden ex K. Koch & Fintelm.) Benth. & Hook. f. e *Couratari asterotricha* foram representadas por no máximo quatro indivíduos na amostragem total, porém não foi possível afirmar se estas ocorrem naturalmente em baixas densidades na comunidade ou se tiveram suas populações reduzidas por impactos antrópicos.

A espécie que ocupou a primeira colocação em VI na comunidade da BHRSD foi *Gallesia integrifolia*. Esta espécie não aparece, em geral, com destaque nos levantamentos fitossociológicos no estado do Rio de Janeiro, exceto em Cachoeiras de Macacú (Kurtz & Araujo 2000) e em Campos dos Goytacazes (Carvalho *et al.* 2006). Entretanto, no Estado do Espírito Santo, esta espécie também destacou-se pelo elevado VI em Cachoeiro de Itapemirim, na FLONA de Pacotuba e na RPPN Cafundó (K.M.P.A. Archanjo, dados não publicados). Neste contexto, é provável que esta espécie seja muito peculiar às referidas regiões.

Verifica-se que quando são consideradas as 10 primeiras espécies em termos de valor de importância ocorre um domínio de grupos iniciais (PI e SI) na comunidade da BHRSD, pois foram constatadas apenas três secundárias tardias entre estas espécies. Embora a deciduidade periódica das FES possa favorecer as espécies secundárias iniciais, o destaque deste grupo sucessional parece estar mais relacionado a perturbações antrópicas no ambiente (Fonseca & Rodrigues 2000).

Se comparada a outras FES no sudeste do Brasil, a porcentagem de espécies caracterizadas pela síndrome zoocórica (56,8%), na comunidade estudada, foi baixa, porém, próxima ao limite inferior registrado tanto para área perturbada (61,6%) (Yamamoto *et al.* 2007) quanto para preservada (64,0%) (Dias-Neto *et al.* 2009). Das 10 espécies de maior VI na comunidade, apenas duas foram caracterizadas pela síndrome zoocórica de

dispersão. Este fato parece indicar que apesar desta comunidade, na sua totalidade, apresentar uma expressiva riqueza e diversidade de espécies arbóreas com síndrome zoocórica, atualmente há uma baixa dominância deste grupo com sua composição estrutural alterada. Tabarelli *et al.* (1999) demonstraram que em florestas atlânticas do sudeste do Brasil existe um declínio de 9% em média nos fragmentos pequenos da importância relativa de Myrtaceae, Lauraceae, Sapotaceae e Rubiaceae, que são principais famílias provedoras de frutos carnosos aos frugívoros. Assim, mesmo estando estas famílias entre as mais ricas em espécies neste levantamento, verifica-se que as mesmas não estiveram representadas entre as espécies de maior valor de importância na BHRSD, o que sugere que as espécies destas famílias provavelmente estão em processo de substituição na comunidade por outras mais adaptadas aos ambientes perturbados. De fato, quando consideradas as cinco áreas amostrais deste trabalho verifica-se que, entre todos, apenas no fragmento EMB foi registrado a presença de uma espécie de Sapotaceae, *Chrysophyllum gonocarpum*, entre as 10 com maior valor de cobertura.

Além disso, de acordo com Tabarelli *et al.* (2004), as regiões florestais mais fragmentadas perderam ou irão perder uma parte importante de sua diversidade arbórea, em função de distúrbios ambientais tais como corte seletivo de madeira, caça, aumento na ocorrência de queimadas e invasão de lianas e espécies ruderais. Neste sentido, entre as espécies madeiráveis de alto valor comercial que foram apontadas pelos moradores locais da BHRSD como abundantes, no passado, e que foram muito visadas para corte estiveram *Paratecoma peroba* (peroba-amarela), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Aspidosperma* sp.1 (peroba-rosa) e *Myrocarpus frondosus* (óleo-vermelho) que, em nossa amostragem, foram representadas por um único indivíduo cada. Além disso, a maioria das espécies apresentaram indivíduos de pequeno porte, indicando que estas populações foram muito reduzidas.

Por outro lado, como poderiam estes fragmentos florestais ainda ter uma riqueza e diversidade de espécies tão alta apesar de todas as características de áreas perturbadas apresentadas pelos trechos florestais amostrados? É notável que a região noroeste fluminense, onde está inserida a BHRSD, está localizada na transição geográfica entre os dois principais corredores de biodiversidade da Mata Atlântica (*s.l.*), o Corredor Central, ao norte, e o Corredor da Serra do Mar, ao sul (Ayres *et al.* 2005). Esta região coincide, em sua faixa latitudinal, com a "Falha de Campos dos Goytacazes", que é considerada uma interrupção biogeográfica natural das florestas ombrófilas litorâneas ao norte e ao sul da mesma. Ali existe uma diminuição considerável da umidade desde o sul de São Paulo até o norte do Rio de Janeiro. A partir daí as florestas ombrófilas reaparecem no Espírito Santo, conforme aumenta a pluviosidade média anual e diminui a sazonalidade, alcançando áreas até o sul da Bahia (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Esta interrupção é, em parte, explicada pela corrente oceânica fria de Cabo Frio (Araujo 1997) que favorece as FES a alcançarem o oceano na região norte-fluminense.

Oliveira-Filho & Fontes (2000) propuseram a classificação de grupos de espécies indicadoras das diferentes fisionomias florestais da Mata Atlântica baseados na associação destas com as diferentes formações florestais, obtidas através de análises multivariadas realizadas com dados provenientes de 125 áreas florestais e 1002 espécies. Sendo assim, verificou-se que as 198 espécies encontradas na BHRSD, quando contextualizadas nos grupos indicadores propostos por Oliveira-Filho & Fontes (2000), 21 espécies foram consideradas indicadoras da floresta ombrófila de baixa altitude do norte (Corredor Central); cinco espécies indicadoras de floresta ombrófila de baixa altitude do sul (Corredor da Serra do Mar); 15 de floresta estacional semidecidual de baixa altitude do leste; cinco de floresta estacional semidecidual montana e submontana do oeste; 15 consideradas generalistas ou "Supertramp"; e apenas uma associada a floresta estacional e ombrófila de grande altitude (Tab. 5). Todas estas somam apenas 62 espécies (30,65%) do total encontrado na BHRSD. Assim, embora este estudo represente uma primeira aproximação da flora arbórea do noroeste fluminense, os resultados indicam que a região possui uma flora arbórea que recebe influência relativamente equilibrada na sua composição específica, numa proporção 20:26 de espécies indicadoras de FES:FOD, que seria considerada alta para qualquer outro trecho na Mata Atlântica. É provável que este fato esteja relacionado à posição geográfica do noroeste fluminense. Ou seja, pela ocorrência da falha de

Tabela 5 – Lista de espécies apontadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como indicadoras para as diversas fisionomias no domínio da Floresta Atlântica do sudeste brasileiro, presentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na BHRSD, São José de Ubá, RJ. N = número de total de espécies indicadoras de cada fisionomia.

Table 5 – List of species suggested by Oliveira-Filho & Fontes (2000) as indicators for the different Atlantic Forest physiognomies in southeastern Brazil, present in fragments of Semideciduous Submontane in BHRSD, San Jose de Uba, RJ, Brazil. N = total number of indicator species of each physiognomy.

Espécies	N
Florestas ombrófilas de baixas altitudes do norte (Corredor Central):	
Basiloxylon brasiliensis, Brosimum guianense, Carpotroche brasiliensis, Chrysophyllum lucentifolium, Dalbergia nigra, Gallesia integrifolia, Inga striata, Joannesia princeps, Metrodorea nigra, Myrocarpus frondosus, Ocotea indecora, Paratecoma peroba, Platymiscium floribundum, Pseudopiptadenia contorta, Simarouba amara, Swartzia flaemingii, Tabebuia roseoalba, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. lepidota, Virola bicuhyba	N = 21
Florestas ombrófilas de baixas altitudes do sul (Corredor da Serra do Mar):	
Astrocaryum aculeatissimum, Brosimum glaziovii, Euterpe edulis, Sweetia fruticosa, Virola bicuhyba	N = 05
Florestas semidecíduas de baixas altitudes do leste:	
Aloysia virgata, Apuleia leiocarpa, Balfourodendron riedelianum, Chrysophyllum gonocarpum, Guarea guidonia, Lonchocarpus cultratus, Prunus myrtifolia, Ptrogyne nitens, Senegalia polyphylla, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. hirta, Zanthoxylum riedelianum	N = 15
Florestas semidecíduas montanas e submontanas do oeste:	
Machaerium acutifolium, Platypodium ellegans, Pterogyne nitens, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa	N = 05
Generalistas ou "Supertramp":	
Alchornea triplinervia, Andira fraxinifolia, Cabralea canjerana, Cariniana estrellensis, Casearia decandra, Casearia sylvestris, Cupania vernalis, Guapira opposita, Guarea guidonia, G. macrophylla, Hymenaea courbaril, Myrsine umbellata, Pera glabrata, Piptadenia gonoacantha, Zanthoxylum rhoifolium	N = 15
Florestas estacionais e ombrófilas de grandes altitudes:	
Casearia obliqua	N = 01

Campos (Oliveira-Filho & Fontes 2000), que representa uma faixa relativamente pequena dentro de um *continuum* de FOD.

A ocorrência de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção na comunidade arbórea de fragmentos da BHRSD indica a necessidade emergente de conservação destes remanescentes florestais que, apesar dos impactos antrópicos já relatados, apresentam uma diversidade específica relativamente alta para os padrões do bioma Mata Atântica. Assim, medidas criteriosas devem ser estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes do governo para a preservação e restauração dos remanescentes da BHRSD. Entre as possíveis medidas destacamos a criação de uma Unidade de Conservação de proteção integral, conforme salientado em estudo recente (Scarano *et al.* 2009), o estabelecimento de conectividade entre os fragmentos através de corredores florestais, o enriquecimento com espécies nativas tardias/zoocóricas nas áreas mais perturbadas (ex. fragmento CAB) a proteção contra queimadas, e uma fiscalização permanente nos remanescentes coibindo o corte de árvores e a caça. Sem uma atuação efetiva dos órgãos ambientais e do envolvimento das comunidades locais estas pequenas manchas florestais, em um futuro próximo, deixarão de representar uma importante parcela da biodiversidade da região.

Agradecimentos

Agradecemos aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Alexandre Quinet, Haroldo C. Lima e Ronaldo Marquete, o auxílio na identificação do material botânico; à equipe do herbário UENF, a colaboração na preparação, manutenção e conservação das

exsicatas, a Ana Paula da Silva, Karla M.P.A. Archanjo e Willian M. Aguiar, o auxílio na análise dos dados; a Gerson R. Purificação, Helmo S. Carvalho, Ana Carolina C. Ribeiro e Tatiane P. Souza, o auxílio nos trabalhos de campo; aos donos das propriedades rurais onde foram realizados os levantamentos, a permissão do livre acesso as áreas; ao Projeto RioRural/GEF, o apoio financeiro; ao LCA/CBB/UENF, SEAPPA e EMATER-RIO, o apoio logístico; ao CNPq, a concessão da bolsa de produção científica a MTN e à FAPERJ programa Mata Atlântica, a concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor. Apoio financeiro: Projeto Rio Rural / GEF.

Referências

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders & families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Araujo, D.S.D. 1997. Mata Atlântica: CPD site SA14, Cabo Frio Region, south-eastern Brazil. *In*: Davis, S.D.; Heywood, V.H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos; J. & Hamilton, A.C. (eds.). Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation, World Wildlife Fund and The World Conservation Union, London. Pp. 373-375.

Araújo, F.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A.; Lani, J.L. & Pires, I.E. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. Revista Árvore 30: 107-116.

Ayres, J.M.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Queiroz, H.L.; Pinto, L.P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R.B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. 256p.

Borém, R.A.T. & Ramos, D.P. 2001. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. Revista Árvore 25: 131-140.

Borém, R.A.T. & Oliveira-Filho, A.T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. Revista Árvore 26: 727-742.

Brower, J.E. & Zar, J.H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. W. C. Brown Company Publishers, Iowa. 226p.

Carvalho, F.A.; Braga, J.M.A.; Gomes, J.M.L.; Souza, J.S. & Nascimento, M.T. 2006. Comunidade arbórea de uma floresta de baixada aluvial no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Cerne 12: 157-166.

Carvalho, F.A.; Nascimento; M.T. & Braga, J.M.A. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica Submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31: 717-730.

Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T. & Oliveira Filho, A.T. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 929-940.

Carvalho, F.A.; Braga, J.M.A. & Nascimento, M.T. 2009. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta atlântica ombrófila submontana na região de Imbaú. Rodriguésia 60: 695-710.

CONAMA. 1994. Resolução Nº 6, de 04 de Maio de 1994. Biomas – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. Pp. 179-181.

Dalanesi, P.E.; Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. Acta Botanica Brasilica 18: 737-757.

Dias-Neto, O.C.; Schiavini, I.; Lopes, S.F.; Vale, V.S.; Gusson, A.E. & Oliveira, A.P. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 60: 1087-1100.

Dobzhansky, T. 1950. Evolution in the tropics. American Scientist 38: 209-221.

Fidalgo, E.C.; Uzêda, M.C.; Bergallo, H.G.; Costa, T.C. & Abreu, M.B. 2009. Distribuição dos remanescentes vegetais do estado do Rio de Janeiro. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 91-99.

Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. Scientia Forestalis 57: 27-43.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2007. Atlas dos municípios da mata atlântica. Disponível em <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>. Acesso em 31 junho 2007.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 2000-2005: relatório final. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, São Paulo.

Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. & Bezarra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de

Guarulhos – SP. Revista Brasileira de Botânica 55: 753-767.

Gonzaga, A.P.D.; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L. M.; Hargreaves, P. & Machado, J.N.M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22: 505-520.

Gotelli, N.J. & Entsminger G.L. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear.

IBGE. 1993. Mapa da vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

Kurtz, B.C. & Araujo, D.S.D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51: 69-111.

Leigh Jr., E.G.; Davidar, P.; Dick, C.W; Puyravaud, J.P.; ter Steege, J. & Wright, S.J. 2004. Why do some tropical forests have so many species of trees? Biotropica 36: 447–473.

Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira-Neto, J.A.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16: 443-456.

MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Moreno, M.R.; M.T. Nascimento & B. Kurtz. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547p.

Myers, N.; Myttermeier, R.A.; Myttermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, G. 2000. Biodiversity hotsposts for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nascimento, M.T. & Proctor, J. 1997. Soil and plant changes across a monodominant rain forest boundary on Maracá Island, Roraima, Brazil. Global Ecology and Biogeograph Letters 6: 387-395.

Nascimento, M.T. & Lima, H.C. 2008. Floristic and structural relationships of a tabuleiro forest in northeastern Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Thomas, W. (ed.). The Atlantic Coastal Forest - Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 395-416.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes. M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Werneck, M.; Brina, A.E.; Vidal, C.V.; Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica sensu lato na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguésia 56: 185-235.

Prado, R.B. & Di Lullo, L.B. 2007. Estudo de índices de qualidade da água na bacia hidrográfica do rio São Domingos - RJ. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Solos, Rio de Janeiro. 54p.

Putz, F.E. & Mooney, H. A. 1991. The biology of vines. Cambridge University Press. New York. 526p.

RioRural-GEF. 2007. Marco zero: sub-componente monitoramento e avaliação. Relatório Técnico. RioRural-GEF, Rio de Janeiro. 59p.

Scarano, F.R. 2002. Structure, function and floristic relantioships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. Annals of Botany 90: 517-524.

Scarano, F.R.; Costa, D.P.; Freitas, L.; Lima, H.C.; Martinelli, G.; Nascimento, M.T.; Sá, C.F.C.; Salgueiro, F.; Araujo, D.S.D. & Raíces, D.S.L. 2009. Conservação da flora do Estado do Rio de Janeiro: até onde a ciência pode ajudar. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 221-233.

Schilling, A.C. & Batista, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica 31: 179-187.

Scudeller, V.V.; Martins, F.R. & Shepherd G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. Plant Ecology 152: 185-199.

Shepherd, G.J. 1995. FITOPAC 1: manual do usuário. UNICAMP, Departamento de Botânica, Campinas.

Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Silva, V.F.; Venturin, N.; Oliveira-Filho, A.T.; Macedo, R.L.G.; Carvalho, A.C. & Berg, E.V.D. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. Cerne 91: 92-106.

Tabarelli, M.; Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. Biological Conservation 91: 119-127.

Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. Biodiversity and Conservation 13: 1419-1425.

Thomaz, L.D.; Monteiro, R. 1997. Composição florística da mata atlântica de encosta da estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Tereza-ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 7: 3-48.

Van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin. 197p.

Weaver, J.E. & Clements F.E. 1938. Plant ecology. 2ª ed. McGraw-Hill Book Company, New York. 601p.

Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21: 553-573.

Artigo recebido em 15/06/2009. Aceito para publicação em 12/04/2010.

Rodriguésia

Instruções aos Autores

Os manuscritos submetidos a Rodriguesia devem exceder o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Estimula-se que isso seja feito através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

O endereço para o site de submissão eletrônica é:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Para consulta à íntegra de nossas normas de publicação os autores interessados devem acessar o endereço: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instruciones a los Autores

Los manuscritos enviados a Rodriguesia deben superar el enfoque descriptivo, destacando su importancia interpretativa en relación con la morfología, ecología y conservación. Se alienta que esto se hace a través de una sección de Discusión o Conclusión.

Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del Manuscrito

La dirección para el sitio de envio electrónico es:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos: solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión: serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión: cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas: este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área especifica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores ad hoc. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los ad hoc y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores.

Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Para la consulta de nuestras directrices de publicación, los autores interesados deben visitar la dirección: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Rodriguésia

Instructions to Authors

Manuscripts submitted to Rodriguesia must go beyond the pure descriptive approach, revealing interpretation related to morphology, ecology or conservation. Such interpretation is expected to appear under a separate section (Discussion or Conclusion). Articles that contain only nomenclatural approach will not be accepted.

Opinion or review articles may be accepted through voluntary demand or at the request of the editorial board. Manuscripts should be prepared in Portuguese, English or Spanish. Manuscripts submitted in English will be given priority for publication.

The Rodriguésia accepts manuscripts provided that all authors have approved the manuscript submitted; the results or ideas presented in the manuscript are original; the manuscript has not been submitted to another journal, unless the manuscript has been refused by that other journal or the author asks that other journal to withdraw the manuscript from the submission process; the manuscript has been prepared in agreement with the latest version of the Guidelines for Publication in Rodriguésia. If accepted and published, the article (or its parts) cannot be published elsewhere, except with the consent of the Editor-in-chief. The reproduction and proper use of articles published in Rodriguésia can not receive any profit and must have educational purpose. Any other cases must be examined by the Editor-in-chief. The scientific content, grammar and spelling within an article are the sole responsibility of its author.

Submission of Manuscripts

The address for the submission site is:
http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia

Author Guidelines

Article size is mostly limited to a maximum of 30 pages. Longer articles may be approved upon evaluation by the Editorial Board. Acceptance of the manuscripts depends on decisions from the Editorial Board.

Original papers: only original papers will be accepted in the following areas: Plant Biology, History of Botany and Botanic Gardens.

Reviews: preference will be given to articles invited by the Editorial Board, however, voluntary contributions are welcome.

Letters: letters to the editor, comments on other relevant publications and ideas, evaluations and others are welcome

Short Communication: this publication format is composed by succint and conclusive information (preliminary data are not accepted) that are not approppriately included in an original paper. New techniques or their modification can be presented.

Original papers submitted to Rodriguésia will be evaluated by the Editor-in-chief and assistant editors, in order to define its specific area; then the manuscript will be sent to the Area-editor, who will send it to two ad hoc reviewers. Comments and suggestions of reviewers and the Area-editor decision will be sent back to the authors for any eventual modification of format and/or content. After the manuscript is approved, the complete text with comments from reviewers and Area-editor will be evaluated by the Editor-in-chief. Only the Editor-in-chief may, exceptionally, change the recommendations made by the Area-editor and reviewers, always informing the authors.

An electronic proof will be sent by e-mail to the corresponding author, for his approval. This will have to be returned in up to three working days from receivership, to the Editorial-board of the Journal.

Manuscripts that do not follow the norms below will be returned.

To access the full text of our Guidelines, please access the following: http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Consultores *ad hoc* da Rodriguésia em 2010, volume 61 (1–4 & supl.)

Adriana Assis Arantes
Adriana Maria Zanforlin Martini
Agnes Elisete Luchi
Alessandra Ike Coan
Alexandre Quinet
Alexandre Salino
Ana Cláudia Araujo
Ana Claudia Rodrigues
Ana Paula Gelli de Faria
Ana Zanin
André Márcio Araújo Amorim
André Olmos Simões
Andrea Ferreira da Costa
Andrea Karla Almeida dos Santos
Andrielle Câmara Amaral Lopes
Angela Borges Martins
Ângela Maria de Miranda Freitas
Ângela Studart da Fonseca Vaz
Angelo Alberto Schneider
Aníbal Alves de Carvalho Júnior
Antônio Carlos Galvão de Melo
Ariadna Valentina de Freitas e Lopes
Ariane Luna Peixoto
Aristéa Alves Azevedo
Aristônio Magalhães Teles
Armando Carlos Cervi
Beatriz Apezzatto-da-Glória
Carmen Lidia Amorim PiresZottarelli
Carmen Regina Marcati
Carmen Silvia Zickel
Cássia Mônica Sakuragui
Catarina Carvalho Nievola
Christiane Ceriani Aparecido
Cibele Cardoso de Castro
Cíntia Kameyama
Clarice Loguercio Leite
Cláudia Elena Carneiro
Claudine Massi Mynssen
Claudio Delgadillo Moya
Cynthia Sothers
Daniel Austin
Denise Dias da Cruz
Denise Monte Braz
Dorothy Sue Dunn de Araujo
Efigênia de Melo
Élder Antônio Sousa Paiva
Eliane de Lima Jacques
Elsie Franklin Guimarães
Ely Simone Cajueiro Gurgel
Eric de Camargo Smidt
Fábio de Barros
Fábio Pedro Souza de Ferreira Bandeira
Fabio Rubio Scarano
Fabricio Alvim Carvalho
Fabrício Ferreira
Fátima Otavina de Souza Buturi
Fátima Regina Gonçalves Salimena
Fernanda Bered
Fernando Roberto Martins
Gabriel H. Rua
Genise Vieira Somner
Gerleni Lopes Esteves
Gustavo Heiden
Haroldo Cavalcanti de Lima
Harry E. Luther
Hortensia Pousada Bautista
Ilsi Iob Boldrini
Isabele Sarzi
Isolde Dorothea Kossmann Ferraz
Ivan Schiavini
Jairo Lizandro Schmitt
Jimi Naoki Nakajima
Jimi Naoki Nakajima
João Marcelo Alvarenga Braga
João Renato Stehmann
João Semir
João Ubiratan Moreira dos Santos
Jorge Antonio Silva Costa
José Fernando Andrade Baumgratz
José Iranildo Miranda de Melo
Juliana de Paula-Souza
Júlio Antonio Lombardi
Julio Marcelino Monteiro
Káthia Socorro Mathias Mourão
Kayna Agostini
Leandro Freitas
Leila de Fátima Nogueira Macias
Leonardo de Melo Versieux
Ligia Queiroz Matias
Lívia Godinho Temponi
Luciana Scur
Luciano Paganucci de Queiroz
Luiza Sumiko Kinoshita
Lygia Dolores Ribeiro de Santiago-Fernandes
Mara Lisiane Tissot-Squalli
Mara Rejane Ritter
Marcelo Tabarelli
Marcelo Trindade Nascimento

Marcos Sobral
Marcus Alberto Nadruz Coelho
Maria Bernadete Ferreira Canela
Maria Cândida Henrique Mamede
Maria das Graças Lapa Wanderley
Maria de Fátima Agra
Maria do Carmo Estanislau Amaral
Maria Leonor D'El Rei Souza
Maria Regina Barbosa
Maria Salete Marchioretto
Maria Teresa Zugliani Toniato
Mario Gomes
Marta Camargo de Assis
Massimo Giuseppe Bovini
Mauro José Cavalcanti
Milton Groppo Júnior
Milton Cezar Ribeiro
Mônica Aires Cardoso
Natalia Macedo Ivanauskas
Nathan P. Smith
Nelson Ivo Matzenbacher
Neusa Tamaio
Nicholas Hind
Nilda Marquete
Norma Albarello
Paul Berry
Paulo Günter Windisch
Paulo Henrique Labiak Evangelista
Paulo Takeo Sano
Pedro Fiaschi
Pedro Lage Viana
Rafaela Campostrini Forzza
Regildo Márcio Gonçalves da Silva
Regina Helena Potsch Andreata
Renato Goldenberg
Ricardo Cardoso Vieira
Ricardo de Souza Secco
Rita de Cássia Pereira dos Santos
Roberto Lourenço Esteves
Roberto Salas
Rogério Gribel
Roque Cielo Filho
Rosana Romero
Rosangela Capuano Tardivo
Rosangela Simão Bianchini
Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi
Rosely Ana Piccolo Grandi
Rosilene Rodrigues Silva
Santiago Madriñán
Sebastião José da Silva Neto
Sheila Regina Profice
Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza
Silvia Teresinha Sfoggia Miotto
Simon J. Mayo
Steven L. Stephenson
Sylene Del Carlo Emerique
Tarciso de Sousa Filgueiras
Tatiana Ungaretti Paleo Konno
Vera Lúcia Gomes-Klein
Vidal de Freitas Mansano
Vinicius Castro Souza
Viviane Renata Scalon
Waldir Mantovani
Wellington Forster
William R. Buck
William Wayt Thomas
Yocie Yoneshigue Valentin